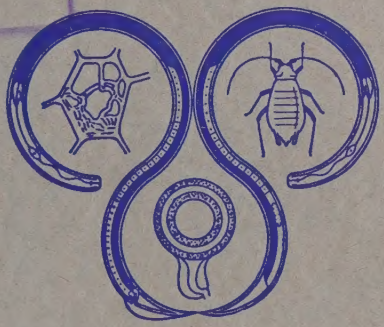
TIJDSCHRIFT OVER PLANTEZIEKTEN

COMMONWEALTH INST. ENTOMOLOGY LIBRARY
12 APR 1957
SERIAL SEPARATE Eu. 86

JAARGANG 63 - 1957

1e AFLEVERING



Uitgave van de

NEDERLANDSE PLANTEZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Onder Redactie van

Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr. J. A. A. M. H. GOOSSENS;
Prof. Dr. A. J. P. OORT; Mej. F. QUAK; Dr. J. P. H. VAN DER WANT
en Dr. H. J. DE FLUITER (Secretaris)

Redactie-adres: Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek,
Binnenhaven 4*a*, Wageningen

BESTUUR

VAN DE NEDERLANDSE PLANTEZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Dr. J. G. ten Houten, Wageningen, *Voorzitter*
Ir. J. A. J. Veenenbos, Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen, *Secretaris*
Dr. P. A. van der Laan, Marterlaan 18, Wageningen-Hoog (post Bennekom), *1e Penningmeester*. Postrekening no. 346310 ten name van Penningmeester van de Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging te Wageningen
Mej. F. Quak, Binnenhaven 4a, Wageningen, *2e Penningmeesteresse*
A. van Herwijnen, St. Pancras
Dr. Ir. C. Mastenbroek, Hoofddorp
Prof. Dr. A. J. P. Oort, Wageningen
P. Smeding, Leeuwarden

Lidmaatschap Ned. Planteziektenkundige Vereniging

Nederland, Indonesië, Suriname en Curaçao f 7,50, België f 7,50, Buitenland f 8,50. Leden ontvangen het tijdschrift gratis.

Abonnement Tijdschrift

Nederland, Indonesië, Suriname en Curaçao f 10,—, België f 10,—. Buitenland f 13,50. Betalingen op postrekening 346310 t.n.v. Penningmeester Ned. Plantenziektenkundige Vereniging te Wageningen.

Advertentiën

Prijzen per plaatsing: ⅛ pag. f 12,50; ¼ pag. f 20,—; ½ pag. f 30,—; 1 pag. f 55,—.
Bij 3 maal plaatsen van dezelfde advertentie 10 procent korting.
Bij 6 maal plaatsen van dezelfde advertentie 20 procent korting.

Voor plaatsing wende men zich tot de secretaris der Redactie-Commissie, p.a. Binnenhaven 4*a*, Wageningen, tel. 2151, of tot H. Veenman & Zonen, Wageningen, tel. 2242.

INHOUD

HOOFDARTIKELEN Blz.

A. B. R. Beemster – Onderzoekingen over een virusziekte bij stoppelknollen (Brassica rapa var. rapifera) (*Investigations on a virus disease of turnip*) 1

KORTE MEDEDELINGEN

Fred[a] Quak – Meristeemcultuur, gecombineerd met warmtebehandeling, voor het verkrijgen van virusvrije anjerplanten (*Meristem culture, combined with heat treatment, in order to obtain virus-free carnation plants*) 13
K. Schipstra – Onkruiden als indicatoren voor voedingsziekten (*Weeds as indicator-plants for nutritron diseases*) 15

VOORDRACHTEN PLANTEZIEKTENDAGEN

Korte verslagen van de voordrachten, gehouden op de Planteziektendagen, 1 en 2 februari, te Wageningen 19

BOEKBESPREKINGEN

Ewald Frömming – Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden (door Dr. A. ten Houten-Pannekoek) 32
J. Basil Goodey & Mary T. Franklin – The Nematode Parasites of Plants Catalogued under their Host (door Seinhorst) 32

TIJDSCHRIFT OVER PLANTEZIEKTEN

Onder redactie van Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS;
Dr J. VAN DER WANT; Prof. Dr A. J. P. OORT en Dr H. J. DE FLUITER (Secretaris)

Redactie-adres:
p/a Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Binnenhaven 4a, Wageningen

Drukkers-Uitgevers: H. Veenman & Zonen – Wageningen

63e JAARGANG (1957)

ONDERZOEKINGEN OVER EEN VIRUSZIEKTE BIJ STOPPELKNOLLEN *(BRASSICA RAPA* VAR. *RAPIFERA)*[1])

With a summary: Investigations on a virus disease of turnip

DOOR

A. B. R. BEEMSTER

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen

INLEIDING

In 1950 werd door SAALTINK (1950) melding gemaakt van het optreden van een virusziekte in stoppelknollen (*Brassica rapa* var. *rapifera*), die in de herfst van 1949 in zeer sterke mate optrad en op verscheidene plaatsen hevige oogstdepressies veroorzaakte. Vóór 1949 was van deze ziekte van stoppelknollen nooit melding gemaakt, waardoor omtrent de aard van de veroorzaker op dat moment nog niets bekend was. Door VAN DER WANT (niet gepubliceerd) werden in 1950 een aantal infectieproeven uitgevoerd, waaruit bleek, dat het virus een uitgebreide waardplantenreeks, waaronder vele vertegenwoordigers der Cruciferen, bezit. De ziekte trad vooral in het zuid-oosten van Nederland, waar stoppelknollen het belangrijkste stoppelgewas vormen, zeer algemeen op en bedreigde naar het zich liet aanzien de stoppelknollencultuur. Merkwaardigerwijze is de ziekte in de jaren 1950 tot en met 1956 in stoppelknollen niet meer opgetreden. Uit het gedurende deze periode uitgevoerde en thans beschreven onderzoek werden sterke aanwijzingen verkregen omtrent de oorzaak van dit verschijnsel.

LITERATUUR

Het voorkomen van virusziekten in kruisbloemige gewassen is reeds lang bekend. De eerste beschrijvingen gaven GARDNER & KENDRICK (1921). Uit de door hen verstrekte, nog vrij spaarzame gegevens kan worden vastgesteld, dat het door hen beschreven virus grote overeenkomst vertoont met het in Nederland in stoppelknollen opgetreden virus. De eerste meer uitvoerige studie verrichtten HOGGAN & JOHNSON (1935), die een aantal eigenschappen van het virus nader

[1]) Aangenomen voor publikatie 19 januari 1957.

beschreven. Nadien hebben vele andere onderzoekers in verschillende landen virusziekten van kruisbloemige gewassen onderzocht en beschreven. Uit deze beschrijvingen is dikwijls moeilijk af te leiden met welk virus men te maken heeft gehad. WALKER, LEBEAU & POUND (1945) hebben aan de hand ven de beschikbare literatuur en eigen onderzoek kunnen vaststellen, dat voornamelijk twee groepen van virusziekten op koolgewassen voorkomen, deze groepen vertonen zeer duidelijk te onderscheiden kenmerken. Tussen de virussen binnen de groepen bestaan veelal kleine verschillen, die van ondergeschikt belang geacht kunnen worden. De door genoemde auteurs beschreven groepen zijn de „cauliflower virus 1"-groep en de „turnip virus 1"-groep. Het in Tabel 1 gegeven overzicht geeft de kenmerken aan, waarop de indeling is gebaseerd. De gegeven indeling is enigszins schematisch, daar het niet altijd mogelijk is scherpe grenzen tussen de groepen te trekken.

LARSON, MATTHEWS & WALKER (1950) hebben nog een duidelijk verschil tussen de beide groepen aangegeven. Zij slaagden er nl. in om een antiserum te bereiden tegen een virus, behorende tot de „turnip virus 1"-groep; pogingen echter om een antiserum te bereiden tegen vertegenwoordigers van de „cauliflower virus 1"-groep faalden. Gebruik makend van het antiserum tegen het virus van de eerstgenoemde groep kon worden vastgesteld, dat virussen, die op grond van de in Tabel 1 gegeven kenmerken tot de „turnip virus 1"-groep gerekend werden, ook serologische verwantschap vertoonden. Daarentegen bleek, dat virussen ingedeeld bij de „cauliflower virus 1"-groep geen serologische verwantschap met die van de „turnip virus 1"-groep bezaten. De serologische onderzoekingen bevestigden dus de juistheid van de op grond van andere eigenschappen gemaakte indeling.

TABEL 1. Samenvatting van de kenmerken van de „cauliflower virus 1"-groep en de „turnip virus 1"-groep volgens WALKER, LEBEAU & POUND (1945).

TABLE 1. *Review of characteristics of the cauliflower virus 1 and the turnip virus 1 groups, according to* WALKER, LEBEAU & POUND (1945).

Kenmerken *characteristics*	„cauliflower virus 1"-groep *cauliflower virus 1 group*	„turnip virus 1"-groep *turnip virus 1 group*
symptomen op kruisbloemigen. *symptoms on Cruciferae*	nerven opvallend licht tegen het bladmoes afgetekend *veinclearing*	mozaïek en misvorming der bladeren *mosaic and deformation of leaves*
waardplantenreeks *host range*	beperkt tot kruisbloemigen *restricted to Cruciferae*	ook andere dan kruisbloemigen, karakteristiek zijn de lokale, necrotische vlekken op tabak *also other plants than Cruciferae, local, necrotic lesions on tabacco are characteristic*
inactiveringstemperatuur *thermal inactivation point*	>70°C >70°C	58–60°C 58–60°C
invloed van temperatuur op ziektebeeld *effect of temperature on symptom expression*	>20°C zwakke symptomen, <20°C hevige symptomen >20°C *mild symptoms*, <20°C *severe symptoms*	>20°C hevige symptomen, <20°C zwakke symptomen >20°C *severe symptoms*, <20°C *mild symptoms*

SYLVESTER (1953) meende op grond van onderzoek, verricht aangaande een virus voorkomend op *Brassica nigra*, een derde groep te kunnen onderscheiden. Het zgn. „radish mosaic virus", dat door TOMPKINS (1939) werd bestudeerd, zou hiertoe eveneens behoren. Daarom heeft SYLVESTER deze groep de naam van „radish virus 1"-groep gegeven.

Het door MARKHAM & SMITH (1949) beschreven „turnip yellow mosaic virus" wordt, in tegenstelling met alle reeds vermelde groepen, niet door bladluizen overgebracht en valt daardoor in een geheel andere groepering.

Hoewel in Nederland vele kruisbloemige gewassen tot de cultuurgewassen behoren en in omliggende landen, als Engeland en Duitsland, reeds lang het voorkomen van virusziekten bekend was, werd in Nederland tot voor enkele jaren weinig aandacht aan deze ziekten als zodanig besteed. Zoals echter uit een onderzoek van VAN HOOF (1952) bleek, wordt het zgn. „stip" in kool, een verschijnsel, dat reeds tientallen jaren bekend was, veroorzaakt door een virus, behorende tot de „cauliflower virus 1"-groep. Het navolgende onderzoek betreffende het stoppelknolvirus heeft uitgewezen, dat dit virus behoort tot de „turnip virus 1"-groep. VAN DER MEULEN (1928) verrichtte reeds enig onderzoek aangaande de mogelijkheid of bladluizen mozaïekverschijnselen vanaf koolzaad, koolraap en *Sinapis alba* konden overbrengen, hetgeen inderdaad mogelijk bleek. Waarschijnlijk heeft genoemde auteur ook reeds te maken gehad met het stoppelknolvirus.

EIGEN ONDERZOEK

Door VAN DER WANT [1]) werden in de herfst van 1949 viruszieke stoppelknollen, afkomstig uit verschillende plaatsen, als uitgangsmateriaal gebruikt. Daar tussen de verschillende herkomsten geen verschillen konden worden aangetoond, werd in het verdere stadium van het onderzoek uitsluitend gewerkt met het virus, dat verkregen was uit zieke stoppelknollen uit de omgeving van Venlo. Dit virus werd in stand gehouden in stoppelknol, bloemkool of koolzaad. Tijdens het onderzoek werd het virus in het vrije veld nog op enkele andere planten dan stoppelknollen aangetroffen; hierover zullen nadere bijzonderheden volgen. Het virus werd, indien niet anders vermeld, steeds met sap overgebracht; hierbij werd gebruik gemaakt van carborundumpoeder. De proeven werden uitgevoerd in luisvrije ruimten bij een temperatuur van 20–24°C. Onderzocht werden: de waardplantenreeks en de eigenschappen van het virus, de serologie, de overbrenging van het virus door bladluizen en de invloed van de temperatuur op het ziektebeeld. In de volgende paragrafen zal het onderzoek aangaande elk van de genoemde onderwerpen nader worden beschreven.

SYMPTOMEN EN WAARDPLANTEN

Zoals reeds in de inleiding werd vermeld, heeft het virus een uitgebreide waardplantenreeks. In Tabel 2 worden alle planten, die na inoculatie met het virus symptomen vertoonden, met een korte aanduiding van het meest kenmerkende symptoom vermeld. Aangaande enige planten, die voor de praktijk of voor het onderzoek van belang geacht kunnen worden, volgt hieronder een

[1]) Dr. Ir. J.P.H. VAN DER WANT wordt hierbij dank gezegd voor het materiaal en de gegevens mij aan het begin van het onderzoek verstrekt.

meer uitvoerige beschrijving van de ziektebeelden, die de planten vertonen na sapinoculatie.

Stoppelknol, ras *Jobé*. Op de geïnoculeerde bladeren zijn in de meeste gevallen geen symptomen zichtbaar; soms echter verschijnen hierop 8–10 dagen na de inoculatie bruine, necrotische vlekken, die na verloop van enige tijd een zo grote uitbreiding ondergaan, dat gehele bladgedeelten of zelfs gehele bladeren afsterven. Zowel bij planten, die geen lokale verschijnselen op de geïnoculeerde bladeren te zien geven, als bij planten, die deze verschijnselen wel vertonen, treedt ongeveer 10 dagen na de inoculatie op de jongste bladeren een sterke necrose op, die aanvankelijk bestaat uit een groot aantal kleine, bruine, necrotische stipjes, spoedig overgaande in een sterke nerfnecrose. Voordat een dergelijk blad volgroeid is, sterft het meestal geheel af. Aanvankelijk vertonen alle jonge blaadjes een sterke nerfnecrose, doch 3–4 weken na de inoculatie verschijnen weer bladeren, nu zonder necrose, echter wel met sterke mozaïeksymptomen, die gepaard gaan met hevige bladmisvorming en kroezing. Opmerkelijk is verder, dat de bladeren van de planten 10–14 dagen na de inoculatie een typische horizontale bladstand gaan vertonen. De bladeren, die op het moment van de inoculatie volgroeid zijn, vertonen eveneens deze horizontale bladstand, doch geen andere afwijkingen.

Koolraap. Op de jongste bladeren verschijnen ongeveer 10 dagen na de inoculatie gele nerfverkleuringen, die in een later stadium in een sterke nerfnecrose overgaan. Enige tijd later geven de jongst ontplooide bladeren een hevig, grof mozaïekbeeld te zien, waarbij ook hevige bladmisvorming optreedt. De planten blijven aanmerkelijk in groei achter. In sommige jaren kan de ziekte ook in de praktijk ernstige schade aanrichten, speciaal in de zuidelijke provinciën van Nederland.

Bloemkool. Op de geïnoculeerde bladeren verschijnen 10–14 dagen na de inoculatie ronde, grijze, zich geleidelijk uitbreidende vlekken, die tot 10 cm in doorsnede kunnen worden. In de topbladeren ontwikkelen zich ronde, chlorotische vlekken, die bij doorvallend licht zeer opvallend zijn; in een later stadium worden vele van deze vlekken necrotisch, waarbij een grijze tot zwarte verkleuring optreedt. Slechts zeer sporadisch vindt men in het veld bloemkoolplanten, die door dit virus zijn aangetast. De symptomen in het veld zijn: op de jongste bladeren zeer talrijke, ronde, bij doorvallend licht zeer duidelijke, chlorotische vlekjes. Naarmate de bladeren ouder zijn, worden deze vlekken meer en meer necrotisch. Het tussenstadium tussen de chlorotische en de necrotische vlek is een necrotische ring, die aan de onderzijde der bladeren duidelijk zichtbaar is. De onderste bladeren van een aangetaste plant vertonen zeer veel necrose en sterven tenslotte geheel af.

Tabak, ras *White Burley*. Op de geïnoculeerde bladeren verschijnen 3–4 dagen na de inoculatie ronde, bruine, necrotische vlekjes, die zich slechts langzaam uitbreiden; na ongeveer 10 dagen kunnen de vlekken een doorsnede bereiken van ca. 10 mm. Het centrum van de vlekken is dan lichtbruin, de rand donkerbruin, in een enkel geval kan een vlek zich uitbreiden langs een nerf. Speciaal op de iets oudere bladeren van een tabaksplant kunnen na de inoculatie met het virus talrijke vlekken optreden. Als indicatorplant om het virus te onderscheiden van het bloemkoolmozaïekvirus is tabak zeer geschikt.

TABEL 2. Waardplanten van het stoppelknolvirus
TABLE 2. *Hosts of the turnip virus*

Waardplant *Host*	Kenmerkend ziektebeeld *Characteristic symptoms*
* Stoppelknol, *Brassica rapa* var. *rapifera* . .	mozaïek, misvorming, necrose
Boterzaad, *B. rapa* var. *oleifera*	hevige necrose, mozaïek
* Koolraap, *B. napus* var. *napobrassica* . . .	mozaïek, necrose, kroezing
* Koolzaad, *B. napus* var. *biennis*	mozaïek
Chinese kool, *B. pekinensis*	necrose, kroezing, mozaïek
Witte kool, *B. oleracea* var. *capitata* . . .	zwak mozaïek
Rode kool, *B. oleracea* var. *capitata* . . .	mozaïek, soms necrose
Spruitkool, *B. oleracea* var. *gemmifera* . .	mozaïek, soms necrose
Koolrabi, *B. oleracea* var. *gongylodes* . . .	mozaïek
Boerenkool, *B. oleracea* var. *acephala* . . .	zwak mozaïek
* Bloemkool, *B. oleracea* var. *botrytis* . . .	necrose, mozaïek
Savoye kool, *B. oleracea* var. *sabauda* . . .	mozaïek
Herderstasje, *Capsella bursa-pastoris* . . .	hevige necrose
Steenraket, *Erysimum cheirantoides*	necrotische vlekken op de gehele plant
Akkerkers, *Nasturtium officinalis*	fijn mozaïek, necrose
* Gele mosterd, *Sinapis alba*	mozaïek, kroezing, necrose
* Judaspenning, *Lunaria biennis*	geen bladsymptomen, gebroken bloemkleur
* Zomerviolier, *Matthiola annua*	necrose, mozaïek gebroken bloemkleur
Nicotiana tabacum var. *White Burley* . . .	lokale, necrotische vlekken
N. glutinosa	necrose, mozaïek
N. langsdorffii	lokale, necrotische vlekken, mozaïek
N. rustica	necrose
N. sylvestris	necrotische vlekken, mozaïek
Petunia hybrida	sterk mozaïek, kroezing
Physalis floridana	mozaïek, misvorming
Gomphrena globosa	lokale, necrotische vlekken
Zinnia elegans	lokale necrose, mozaïek

* Met het virus besmet in de vrije natuur aangetroffen.
* *Found naturally infected in the field.*

Nicotiana glutinosa. Op de geïnoculeerde bladeren verschijnen na 6–8 dagen een aantal necrotische, meestal onregelmatig gevormde vlekken, die zich geleidelijk kunnen uitbreiden tot grote, necrotische bladgedeelten, die zich vooral langs de nerven uitbreiden. Enkele dagen later vertonen de jonge bladeren een mozaïekbeeld, gepaard gaande met bladmisvorming. Op deze bladeren treedt meestal ook een hevige necrose op, waaraan gehele bladeren te gronde kunnen gaan. Merkwaardig is, dat de plant als geheel dikwijls een eenzijdige afsterving te zien geeft.

Gomphrena globosa. Op de geïnoculeerde bladeren verschijnen na ongeveer 10 dagen zeer kleine, grijsachtige vlekjes, die zich daarna langzaam uitbreiden. Na 4 weken zien de vlekken er als volgt uit: in grootte enigszins variërende (3–6 mm in doorsnede), ronde vlekken met een necrotisch centrum, waaromheen een roodachtige ring. Om deze vlekken vertoont het blad een sterke vergeling, speciaal langs de nerven. Het virus verspreidt zich niet in de plant.

Zinnia elegans. Ongeveer 10 dagen na de inoculatie vertonen de jonge bladeren een licht mozaïekbeeld. Bij het ontplooien van deze bladeren is een grof

mozaïekbeeld met de donkergroene bladgedeelten langs de hoofdnerven zichtbaar; de randen van deze bladeren zijn naar beneden omgekruld. Op de geïnoculeerde bladeren ontstaan ongeveer 3 weken na de inoculatie gele, chlorotische vlekken, die geleidelijk in een onregelmatige, bruine necrose overgaan.

De volgende plantesoorten werden met het virus geïnoculeerd, maar werden er niet mee besmet, zoals bleek uit herinoculaties op tabak en stoppelknollen: radijs (*Raphanus sativus*), tuinboon (*Vicia faba*), boon (*Phaseolus vulgaris*), erwt (*Pisum sativum*), doornappel (*Datura stramonium*), tomaat (*Solanum lycopersicum*), biet (*Beta vulgaris*), komkommer (*Cucumis sativus*). Op te merken valt, dat radijs de enige van de onderzochte kruisbloemige gewassen is, die niet met het virus kon worden geïnfecteerd.

EIGENSCHAPPEN VAN HET VIRUS

Op de gebruikelijke wijze werden de hieronder genoemde eigenschappen van het virus onderzocht. Hiertoe werd uitgegaan van perssap van viruszieke stoppelknolplanten. De *inactiveringstemperatuur* ligt bij 56–58°C, de *houdbaarheid in vitro* is 2–3 dagen en de *verdunningsgrens* 1:1000.

Van besmette stoppelknolplanten, koolzaad en Chinese kool werd enkele malen zaad gewonnen. Uit het verkregen zaad werd na uitzaai nooit een zieke plant verkregen, zodat overgang van het virus met het zaad vrijwel uitgesloten wordt geacht.

SEROLOGIE

Daar het virus, gezien de eigenschappen, slechts weinig stabiel is, werd getracht een antiserum te bereiden door konijnen in te spuiten met gedialyseerd, ruw perssap van zieke stoppelknolplanten. Gedurende twee weken werden hiertoe telkens vier dagen per week injecties toegediend, beginnend met 1 ml en oplopend tot 5 ml. Het serum werd gewonnen 1 week na de laatste inspuiting. Vóór de inspuitingen werd het sap gedurende 6–8 uur in cellofaanhulzen in stromend leidingwater gedialyseerd. Het verkregen antiserum bleek na mengen met sap van gezonde stoppelknolplanten in de verhouding 1:15 geen antibodies meer te bevatten tegen antigenen van gezonde stoppelknollen. Het aldus verzadigde antiserum reageerde met sap van zieke stoppelknolplanten, zowel in de agglutinatie- als in de precipitatiereactie. De titer van het antiserum bleek 1:520 te zijn. Met behulp van dit antiserum kon worden aangetoond, dat verschillende isolaties van het virus – afkomstig van stoppelknolplanten en andere kruisbloemige gewassen – die overigens ook andere eigenschappen gemeen bleken te hebben, ook serologisch met het stoppelknolvirus verwant waren en er waarschijnlijk als identiek mede beschouwd mogen worden. Het door VAN HOOF (1952) beschreven virus, dat het zgn. „stip" in kool veroorzaakt, werd tevens met het antiserum getoetst, maar hiermee werd geen positieve reactie verkregen. In samenwerking met VAN HOOF werd nog getracht een antiserum te bereiden tegen het „stip"-virus, maar herhaalde pogingen hiertoe leidden niet tot het gewenste resultaat. De hier verkregen resultaten stemmen dus geheel overeen met hetgeen door LARSON, MATTHEWS & WALKER (1950) werd gevonden.

Met de belangrijkste op koolgewassen voorkomende bladluissoorten, nl. *Myzus persicae* SULZ. en *Brevicoryne brassicae* L. werden proeven uitgevoerd betreffende hun vermogen om het stoppelknolvirus over te brengen. Beide soorten bleken hiertoe in staat. Het beste resultaat werd bereikt als de bladluizen voor het zuigen op de zieke planten 2–3 uren hadden gehongerd en vervolgens gedurende korte tijd op de zieke planten werden geplaatst. Met *M. persicae* b.v. werden op stoppelknollen in een der proeven de in Tabel 3 samengevatte resultaten bereikt.

TABEL 3. Overbrenging van stoppelknolvirus door *Myzus persicae* van stoppelknol op stoppelknol.

TABLE 3. *Transmission of the turnip virus by Myzus persicae from turnip to turnip.*

Vasttijd *Fasting period.*	Zuigtijd op zieke stoppelknol *Feeding period on infected turnip*	Zuigtijd op gezonde stoppelknol *Feeding period on healthy turnip*	Resultaten *Results*
geen/*no*	24 uren/*hours*	24 uren/*hours*	1/10 [2])
3 uren/*hours*	20 min.	24 uren/*hours*	9/10
3 uren/*hours*	20 min.	20 min.	9/10

[2]) 1/10 = 1 van de 10 proefplanten werd geïnfecteerd.
1/10 = 1 out of 10 test plants became infected.

We zien hieruit, dat met korte zuigtijden na voorafgaand vasten een zeer goede overbrenging werd verkregen, hetgeen kenmerkend is voor de non-persistente virussen. De proeven zijn niet op zodanig grote schaal genomen, dat verschillen tussen *M. persicae* en *B. brassicae*, wat betreft hun vermogen het virus over te brengen, konden worden aangetoond. Later werd nog geëxperimenteerd met White Burley tabak als proefplant. Deze plant reageert met necrotische vlekken op elke plaats waar een bladluis een infectie teweeg heeft gebracht. De hiermee verkregen gegevens stemden overeen met die, welke de proeven met stoppelknolplanten opleverden. Zo werden in een proefje met stoppelknol als virusbron, tabak als toetsplant en *M. persicae* en *B. brassicae* als vectoren de volgende resultaten verkregen (Tabel 4).

TABEL 4. Overbrenging van stoppelknolvirus door *Myzus persicae* en *Brevicoryne brassicae* van stoppelknol op White Burley tabak.

TABLE 4. *Transmission of the turnip virus by Myzus persicae and Brevicoryne brassicae from turnip to White Burley tobacco.*

Vasttijd *Fasting period*	Zuigtijd op zieke stoppelknol *Feeding period on infected turnip*	Zuigtijd op gezonde tabak *Feeding period on healthy tobacco*	Aantal op tabak teweeggebrachte vlekken *Number of lesions caused on tobacco*	
			door/*by* *M. persicae*	door/*by* *B. brassicae*
2 uren/*hours*	5 min.	1 uur/*hour*	18	11
2 uren/*hours*	60 min.	1 uur/*hour*	2	0

De hier weergegeven resultaten stemmen overeen met hetgeen uit de literatuur bekend is betreffende de overbrenging door bladluizen van het stoppelknolvirus (HAMLYN, 1953).

Zoals reeds is vermeld, hebben Amerikaanse onderzoekers verschillen gevonden tussen de vertegenwoordigers der 2 groepen van virussen van kruisbloemige gewassen wat betreft de symptomen, die bij verschillende temperaturen door het betreffende virus worden veroorzaakt. Daar uit de verkregen gegevens reeds kon worden afgeleid, dat we met een stam van het „turnip virus 1" te maken hadden, werden enkele proeven met het stoppelknolvirus uitgevoerd om de invloed van de temperatuur op het ziektebeeld te bestuderen. Hiertoe werden met het stoppelknolvirus geïnfecteerde stoppelknol- en Chinese-koolplanten bij de volgende temperaturen geplaatst: 15°, 20°, 25° en 30° C. Deze temperaturen werden verkregen in het voorjaar in Wisconsintanks, die met glazen platen waren bedekt en in een onverwarmd kasje (bij vrij lage buitentemperatuur) waren geplaatst. Bij controle bleek, dat de gewenste temperaturen vrij nauwkeurig werden benaderd, uitgezonderd een enkele maal, wanneer de zon scheen en de ruimte van 15° C voor enige tijd een hogere temperatuur bereikte. Tweemaal werd een proefserie ingezet met in iedere tank 5 stoppelknol- en 5 Chinese-koolplanten, terwijl later nog afzonderlijk werd nagegaan hoe White Burley tabak bij verschillende temperaturen reageerde. De resultaten met stoppelknollen en Chinese kool gaven in beide series volkomen hetzelfde beeld te zien. Een korte beschrijving van de verkregen resultaten volgt hieronder.

15° C. Alle planten zagen er 2 weken na de inoculatie volkomen normaal uit d.w.z. er was geen enkele aanwijzing, dat de planten met virus besmet waren geworden. Na 3 weken was er slechts één stoppelknolplant met zeer zwakke mozaïeksymptomen. De Chinese kool vertoonde evenmin ziekteverschijnselen. Toen de planten na 4 weken in een kas werden geplaatst, waar een temperatuur heerste van 22° C, vertoonden alle planten na 3 dagen ernstige symptomen met veel necrose, waaruit dus bleek, dat de planten inderdaad met virus besmet waren geworden.

20° C. Alle stoppelknolplanten gaven ongeveer 10 dagen na de inoculatie duidelijke kroezing en necrose te zien, die enkele dagen later leidde tot volkomen afsterven van de groeitoppen. De Chinese kool vertoonde na 10 dagen eveneens ernstige symptomen.

25° C. Bij deze temperatuur vertoonden de stoppelknolplanten vrijwel hetzelfde beeld als bij 20° C, hoewel de reactie iets minder hevig leek. De Chinese kool vertoonde dezelfde symptomen als bij 20° C.

30° C. Zowel de stoppelknolplanten als de Chinese kool hadden te lijden van de blijkbaar te hoge temperatuur; dit uitte zich in een lichte bladkleur en een ijle stand van de planten, die slechts zwakke mozaïeksymptomen vertoonden.

Uit bovenstaande gegevens blijkt, dat bij 20° en bij 25° C het virus bij stoppelknollen en Chinese kool aanleiding geeft tot ernstige ziektesymptomen. Bij 15° en 30° C daarentegen zijn de symptomen veel minder hevig (Fig. 1).

Op helften van tabaksbladeren werd stoppelknolvirus geïnoculeerd op een zodanige wijze, dat steeds 10 bladhelften na inoculatie bij een bepaalde temperatuur werden geplaatst en de bijbehorende bladhelften bij een andere temperatuur. Het resultaat van deze proef is weergegeven in het volgende overzicht, waarin het totaal aantal necrotische vlekken van 10 bladhelften telkens is vermeld.

FIG. 1. Stoppelknolplanten twee weken na inoculatie met het stoppelknolvirus; de plant links heeft bij een temperatuur van 20°C gestaan, de plant rechts bij 15°C.
Turnips two weeks after inoculation with the turnip virus; the plant on the left was kept at 20°C after inoculation and the plant on the right at 15°C.

Bij 15° en 20°C resp.	6	en 242	vlekken.
Bij 15° en 25°C resp.	5	en 438	vlekken.
Bij 15° en 30°C resp.	1	en 1	vlek
Bij 20° en 25°C resp.	432	en 328	vlekken.
Bij 20° en 30°C resp.	1001	en 0	vlekken.
Bij 25° en 30°C resp.	715	en 0	vlekken.

Uit bovenstaande cijfers zien we, dat ook het aantal necrotische vlekken op tabak het hoogst is bij 20° en 25°C.

Verschillende malen werd nagegaan, welke concentratie het virus bereikte in stoppelknollen, die bij verschillende temperaturen hadden gestaan. Door uitwrijven op tabaksbladeren konden hierover kwantitatieve gegevens worden verkregen. Een representatief voorbeeld van de resultaten geven de volgende cijfers van een desbetreffend proefje; bij 15°, 20°, 25° en 30°C gaf sap van stoppelknolplanten, die 2 weken eerder waren geïnoculeerd, de volgende aantallen vlekken op 3 tabaksbladeren: 0, 132, 62 en 2. We zien dus, dat de virusconcentratie het grootst is bij die temperatuur, waarbij ook de hevigste symptomen optreden, nl. 20°C.

Uit de hier beschreven proeven blijkt, dat de heftigheid van het ziektebeeld wordt beïnvloed door de temperatuur. Dit zou kunnen berusten op een verschil in virusvermeerdering in de plant bij verschillende temperaturen, hetgeen zou blijken uit de verschillende hoeveelheden vlekken op tabak, verkregen uit planten, die bij verschillende temperatuur hadden gestaan. Echter blijkt uit de proef, waarbij de geïnoculeerde tabaksbladeren direct bij de betreffende temperatuur werden geplaatst, dat na inoculatie bij lage temperatuur ook veel minder virusdeeltjes op de plant aanslaan dan bij hogere. Blijkbaar worden de twee processen: aanslaan van het virus en vermeerdering van het virus door de temperatuur op overeenkomstige wijze beïnvloed.

BESPREKING DER RESULTATEN

Uit de resultaten van de proeven aangaande waardplanten, eigenschappen, serologie en overbrengen door bladluizen van het stoppelknolvirus blijkt, dat dit virus behoort tot de groep van „turnip virus 1" (WALKER, LEBEAU & POUND, 1945). Ook de eigenschap, dat het virus bij lage temperatuur minder hevige ziekteverschijnselen teweeg brengt dan bij hoge temperatuur, was reeds bekend (POUND & WALKER, 1945). Zeer waarschijnlijk moet hieruit het merkwaardige optreden van het virus in de herfst van 1949 worden verklaard. Stoppelknollen worden nl. pas midden augustus uitgezaaid. Van de tijd af, dat stoppelknollen uit de grond komen (laatste week van augustus), is gevaar van besmetting met het virus aanwezig. Daar echter het virus in een stoppelknollenveld niet ineens tot een massale uitbreiding zal kunnen komen bij gebrek aan voldoende infectiebronnen, zal het enige tijd duren voor een infectie op grote schaal op kan treden; tegen de tijd, dat het zover is, is september bereikt en bij de dan heersende temperaturen treedt in normale jaren geen reactie op, welke voor het gewas schadelijk is. Waarschijnlijk kunnen eventuele hoge temperaturen in september niet alleen de reactie verergeren, doch bovendien een ander effect hebben nl. een activering der bladluizen, waardoor deze veel virus zullen verspreiden. Uit de gegeven feiten zou dus volgen, dat alleen bij vrij hoge temperaturen in september het virus schadelijk kan zijn in stoppelknollen. Inderdaad valt uit de gegevens van het K.N.M.I. te De Bilt op te maken, dat de septembermaand van 1949 uitermate warm is geweest, nl. $3\frac{1}{2}$°C boven het gemiddelde. Dit betekent, dat het de warmste septembermaand was, die ooit te De Bilt werd geregistreerd. Uit de gegeven feiten moet worden geconcludeerd, dat in normale jaren de temperatuur in september blijkbaar steeds iets beneden de temperatuur ligt, waarbij het virus schadelijk kan worden. Uit geregeld terugkerende meldingen over het optreden van het virus in koolraap en andere planten kan worden opgemaakt, dat het virus vrijwel ieder jaar aanwezig is. Afwezigheid van het virus kan niet de oorzaak zijn, dat de ziekte niet in stoppelknollen optreedt. Reeds VAN DER MEULEN (1928) gaf een beschrijving van mozaïekziekten in koolzaad, koolraap en *Sinapis alba*, welke ziekten waarschijnlijk aan het hier beschreven virus moeten worden toegeschreven. Dit wil dus zeggen, dat het virus al zeer lang in ons land aanwezig is. Echter is vóór 1949 nooit melding gemaakt van het optreden ervan in stoppelknollen. Hoewel het virus in andere koolgewassen dan koolraap sporadisch wordt aangetroffen, is het niet duidelijk, waarom in koolgewassen zoals bloemkool nooit uitbreiding van het virus van enige betekenis is waargenomen. Te velde door dit virus aangetaste bloemkoolplanten zouden

direct opvallen, aangezien deze plantesoort er met vrij sterke ziekteverschijnselen op reageert.

SAMENVATTING

Beschreven worden de eigenschappen van een virus, behorende tot de groep van „turnip virus 1", dat in 1949 ernstige schade in stoppelknollen aanrichtte. Uit het onderzoek is komen vast te staan, dat het virus bij temperaturen van omstreeks 20–25°C hevige symptomen bij stoppelknollen teweeg brengt, bij lagere temperaturen daarin echter vrijwel gemaskeerd aanwezig is en daardoor dan geen schade van betekenis aanricht. Vóór noch na 1949 werd deze virusziekte in stoppelknollen waargenomen, hetgeen verklaard kan worden uit de omstandigheid, dat september 1949 uitermate warm was.

SUMMARY

A description is given of a virus disease causing heavy damage in turnips (*Brassica rapa* var. *rapifera*) in 1949. Investigations on the properties of the virus led to the following results: the virus has a wide host range (Table 2) all cruciferous plants tested, with the exception of *Raphanus sativus*, being susceptible to infection. The physical properties of the virus are: thermal inactivation point: 56–58°C, dilution end point: 1 : 1000 and longevity in vitro 2–3 days. A number of plants outside the Cruciferae could also be infected (Table 2). *Nicotiana tabacum* var. White Burley reacts with local necrosis 3–4 days after inoculation. The virus is non-persistent in its vector and is transmitted by *Myzus persicae* SULZ. and *Brevicoryne brassicae* L. (Tables 3 and 4). According to these properties the virus belongs to the turnip virus 1 group as described by WALKER, LEBEAU & POUND (1945) (Table 1). An antiserum could be prepared by injecting rabbits with untreated, dialysed sap from turnip, infected with the virus. The antiserum did not react with the virus causing „stip" in cabbage, described by VAN HOOF (1952). This can be explained by the fact that the latter virus belongs to the cauliflower virus 1 group, as has been demonstrated by VAN HOOF.

Studies on the effect of temperature on symptom expression showed that symptoms are much more severe at temperatures of 20–25°C than at lower temperatures. Plants grown at temperatures of about 15°C do not show any symptoms (fig. 1), but after such plants are transferred to higher temperatures, necrotic symptoms appear within 3 days. These results probably explain the fact that the virus has not been observed before or after 1949. According to data from the Royal Meteorological Institute in the Netherlands, September 1949 was exceptionally warm. The turnip crop is in full growth at the beginning of September and thus the virus can only cause damage when September temperatures are high. A remarkable fact is that the virus does not cause damage to crops of summer cabbage. However, cabbages are grown in other parts of the country than those where turnips are important.

LITERATUUR

GARDNER, M. W. & J. B. KENDRICK, – 1921 Turnip mosaic. J. agr. Res. 71:255–278.

HAMLYN, B. M. G., – 1953. Quantitative studies on the transmission of cabbage black ring spot virus by Myzus persicae (Sulz.). Ann. appl. Biol. 40:393–402.

Hoof, H. A. van, – 1952. Stip in kool, een virusziekte. Meded. Dir. Tuinb. 15:727–742.
Hoggan, H. A. & J. Johnson, – 1935. A virus of crucifers and other hosts. Phytopath. 25:640–644.
Larson, R. H., R. E. F. Matthews & J. C. Walker, – 1950. Relationship between certain viruses affecting the genus Brassica. Phytopath. 40:955–962.
Markham, R. & K. M. Smith, – 1949. Studies on the virus of turnip yellow mosaic. Parasitology 39:330–342.
Meulen, J. G. J. van der, – 1928. Voorlopig onderzoek naar de specialisatie en de infectiebronnen der mozaïekziekten van landbouwgewassen. T. Pl. ziekten 34:155–176.
Pound, G. S. & J. C. Walker, – 1945. Differentiation of certain crucifer viruses by the use of temperature and host immunity reactions. J. agr. Res. 71:255–278.
Saaltink, G. J., – 1950. Een virusziekte in stoppelknollen. T. Pl. ziekten 56:95–98.
Sylvester, E. S., – 1953. Host range and properties of Brassica nigra virus. Phytopath. 43:541–546.
Tompkins, C. M., – 1939. A mosaic disease of radish in California. J. agr. Res. 58:119–130.
Walker, J. C., F. J. LeBeau & G. S. Pound, – 1945. Viruses associated with cabbage mosaic. J. agr. Res. 70:379–404.

T. Pl.ziekten 63 (1957): 13–14

KORTE MEDEDELINGEN

MERISTEEMCULTUUR, GECOMBINEERD MET WARMTEBEHANDELING, VOOR HET VERKRIJGEN VAN VIRUSVRIJE ANJERPLANTEN[1])

With a summary: Meristem culture, combined with heat treatment, in order to obtain virus-free carnation plants.

DOOR

FREDa. QUAK

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen

Virussen worden op verschillende wijzen verspreid. Eén daarvan is verspreiding door vegetatieve vermeerdering van geïnfecteerde planten.

Het is bekend, dat virussen slechts in enkele gevallen met zaad op de nieuwe plant overgaan. Daar evenwel bij vermenigvuldiging door zaadwinning van sterk heterozygote cultuurgewassen afwijkende rassen verkregen zouden worden, is men wel genoodzaakt dit materiaal vegetatief te vermeerderen. Dit heeft tot gevolg gehad, dat van bepaalde rassen van verschillende gewassen geen virusvrije planten meer bestaan.

In Frankrijk heeft men een vegetatieve vermeerdering ontwikkeld, waarbij het mogelijk is toch planten te verkrijgen, die vrij zijn van virus: de meristeemcultuur. Er zijn nl. aanwijzingen, dat het vegetatiepunt van een overigens viruszieke plant vrij kan zijn van virus (LIMASSET & CORNUET, 1949). De methode werd voor het eerst door MOREL & MARTIN (1952) toegepast op enkele dahliarassen waarvan de teelt als gevolg van besmetting met virus onrendabel was geworden. Zij isoleerden de uiterst kleine meristemen van met chloorkalk ontsmette scheuten van dahliaknollen en brachten deze in buisjes met voedingsagar. In dit steriele milieu groeiden enkele van de meristemen uit tot kleine plantjes, die na langdurige verzorging normale dahliaplanten opleverden, welke virusvrij waren.

Twee voor de Nederlandse anjercultuur belangrijke rassen, Pink Sim en Harvest Moon, zijn voor 100% geïnfecteerd met virussen, die een „bont" veroorzaken. Over het aantal en de aard der betrokken virussen wordt thans onderzoek verricht. De opbrengst aan bloemen van sterk aangetaste planten is aanmerkelijk verlaagd; bovendien vermindert de waarde van stek aanzienlijk wanneer er symptomen in aanwezig zijn. Hoewel men door selectie de schade kan beperken, werd het verkrijgen van virusvrij materiaal belangrijk geacht. Proeven met warmtebehandeling, uitgevoerd op het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer door de Heren SCHOLTEN en BELGRAVER, gaven geen bevredigende resultaten: bij serologische toetsing van de stekken, die bij 40°C waren gevormd, werd dikwijls met sap uit de basis een negatieve, doch met sap uit de top een positieve reactie verkregen. Bovendien bleken stekken, die aanvankelijk niet reageerden, na uitgroei soms wel een duidelijke serologische reactie te geven.

[1]) Aangenomen voor publikatie 24 jan. 1957.

Het welslagen van de meristeemcultuur bij *Dahlia* was aanleiding deze methode ook op anjers toe te passen en wel in combinatie met de methode der warmtebehandeling. Hiertoe werden van planten, welke 6 tot 8 weken bij 40°C waren gehouden, de vegetatiepunten geïsoleerd. De ervaringen van SCHOLTEN en BELGRAVER wijzen er op, dat door warmtebehandeling de virussen uit de top enigszins worden „teruggedrongen". Het werd dan ook geoorloofd geacht een topje te isoleren, dat behalve het vegetatiepunt en enkele bladprimordia, twee blaadjes omvatte en ongeveer 1 mm groot was. De groei van deze topjes bleek aanzienlijk beter te zijn, dan van het enkele meristeem, dat een doorsnede heeft van niet meer dan ongeveer 150μ. Na enige maanden waren enkele isolaties uitgegroeid tot plantjes van ongeveer 2 cm hoogte. Bij overplanten in een licht grondmengsel gingen er verscheidene te gronde, doch 8 Pink Sim en 2 Harvest Moon planten sloegen aan. Stek van deze planten groeide uit tot normale anjerplanten.

Sap van bladeren verzameld van verschillende hoogte van deze planten werd serologisch getoetst. In geen der gevallen werd een positieve reactie verkregen. Bovendien werd dit sap op bladeren van *Dianthus barbatus* geïnoculeerd. Deze plant reageert met ringvlekken en geel mozaïek op de anjervirussen met uitzondering van het „latente anjervirus" (KASSANIS, 1955 a). De geïnoculeerde bladeren vertoonden geen enkele reactie, terwijl de controleplanten, geïnoculeerd met sap van zieke anjerplanten ringvlekken en bontheid te zien gaven. Acht maanden later werden de anjerplanten volgens beide methoden opnieuw getoetst, doch ook toen kon geen virus worden aangetoond. Het latente anjervirus, dat KASSANIS (1955 b) met behulp van antiserum tegen het S-virus van aardappel kon aantonen, was evenmin in onze anjerplanten aanwezig.

Onze kennis van de anjervirussen en hun eigenschappen is nog onvolledig, doch aan de hand van de thans tot onze beschikking staande gegevens mogen we concluderen, dat uit ziek materiaal, dat een warmtebehandeling heeft ondergaan door middel van „topisolatie" virusvrije anjerplanten kunnen worden verkregen.

SUMMARY

Of the carnation varieties Pink Sim and Harvest Moon no virus-free plants were known. As therapy by means of heat treatment gave no satisfactory results, this method was combined with application of meristem culture. From plants kept for 6–8 weeks at 40°C, small portions from the tips of the stems, consisting of the meristem and some leaf primordia, were isolated and cultured in a nutrient agar under sterile conditions. The small plants that developed were transferred to soil. They grew into normal carnation plants in which no virus could be demonstrated either by serological test or by local lesion assays. From these plants virus-free stocks of these two varieties will be raised.

LITERATUUR

KASSANIS, B., – 1955 a. Some properties of four viruses isolated from carnation plants. Ann. appl. Biol. 40:103–113.

———, – 1955 b. Carnation latent virus. Proc. 2 nd Conf. Potato Virus Diseases, Wageningen: 134–137.

LIMASSET, P. & P. CORNUET, – 1949. Recherche de virus de la mosaïque du tabac (Marmor tabaci Holmes) dans les méristèmes des plantes infectées. C. R. Acad. Sci. 228:1971–1972.

MOREL, G. & C. MARTIN, – 1952. Guérison de dahlias atteints d'une maladie à virus. C. R. Acad. Sci. 235:1324–1325.

T. Pl.ziekten 63 (1957): 15–18

ONKRUIDEN ALS INDICATOREN VOOR VOEDINGSZIEKTEN

With a summary: Weeds as indicatorplants for nutrition diseases

DOOR

K. SCHIPSTRA

(R. L. C. v. Plantenziekten, Wageningen)

De symptomen van gebreksziekten, ook wel hongerziekten of deficientieziekten genoemd, zijn bij de land- en tuinbouwgewassen vrij goed bekend. De reactie van de plant op een tekort aan een bepaald element is meestal kenmerkend voor de gebreksziekte.

Toch blijkt in de praktijk, dat de verschijnselen niet altijd duidelijk naar voren komen; in deze gevallen is een juiste diagnose onmogelijk. Dit heeft allerlei oorzaken, zoals o.a. de verhouding van de elementen in de grond, die een zuiver beeld van de ziekte kunnen maskeren. Ook de weersomstandigheden (droogte of veel regen) kunnen hierbij een rol spelen. Sommige gewassen, zoals granen, vertonen de symptomen niet altijd even duidelijk.

In veel van deze gevallen kunnen de op de *onkruiden* voorkomende symptomen goede aanwijzingen geven voor het stellen van de diagnose.

In de loop der jaren zijn door het werk bij de landbouwvoorlichtingsdienst verschillende van deze gevallen vastgesteld. Op bemestingsproefvelden komen naast de verschijnselen van de gebreksziekten in de gewassen ook die in onkruiden naar voren. Op die proefvelden zijn verschillende gebreksziekten op deze manier vastgesteld. Ook in de praktijk is de reactie van de onkruiden vaak karakteristiek voor de betreffende gebreksziekte.

In het onderstaande wordt eerst een aantal gevallen genoemd, waarin door de aanwezigheid van bepaalde onkruiden een gebreksziekte kon worden vastgesteld. Tevens worden een aantal gevallen opgesomd, waarbij een gebreksziekte bij diverse onkruiden kan worden onderkend. In deze gevallen ondersteunden de symptomen bij de onkruiden dus het stellen van de diagnose. Tenslotte worden nog enige gevallen beschreven, waarbij de onkruiden aanwijzingen gaven voor vergiftigingen of te zure grond, dan wel optraden als kenplanten voor bepaalde gronden.

1. In een zeer slecht gewas rogge met witte randen langs de afstervende bladeren werden verscheidene onkruiden gevonden met *kaligebrek*.
   Margriet (*Chrysanthemum leucanthemum* L). Bladeren donkergroen, iets glanzend, langs de randen afstervend en bruin verkleurend.
   Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens* L.). Donkergroene bladeren, langs de randen afstervend en bruin verkleurend.
   Klaver (*Trifolium repens* L.) vertoonde langs de bladranden witte vlekjes. Bij voortschrijdende symptomen treden bruine afstervende randen op.
2. Van jonge erwten op rivierkleigrond, die niet wilden doorgroeien, gingen de oudste bladeren dood zonder duidelijke symptomen van een gebreksziekte te laten zien.

Kiemplanten en iets oudere planten van de *korrelganzevoet* (*Chenopodium polyspermum* L.) vertoonden echter typische witte stipjes langs de bladranden, die sterk aan *kaligebrek* deden denken, mede omdat klaver dergelijke verschijnselen vertoont. Ook afsterven van de bladranden werd waargenomen. Later werden de symptomen ook bij erwten gevonden. Door overbemesting met patentkali op deze fixerende rivierkleigrond verdwenen de verschijnselen.
Verder werd geconstateerd, dat ook de *witte ganzevoet* (*Chenopodium album* L.) duidelijke symptomen van kaligebrek kan vertonen. Langs de randen van de bladeren ontstaan witte tot geelachtige vlekjes, die later samenvloeien en dode, papierachtige stroken langs de bladranden vormen. Deze verkleuringen kunnen ook bruinachtig van tint zijn.
De *zwarte nachtschade* (*Solanum nigrum* L.) krijgt bij *kaligebrek* een donkere kleur en glanzende bladeren. Ook komen, evenals bij aardappelen, de bronsachtige verkleuringen aan de bladranden voor, vooral in een vergevorderd stadium van de ziekte.
Kleine klaver (*Trifolium dubium* SIBTH) reageert ook duidelijk op *kaligebrek*. Langs de bladranden treden, evenals bij witte en rode klaver (*T. repens* en *T. pratense* L.) witte tot bruinachtige vlekjes op. Later vloeien deze ineen en dan ontstaan dode, bruinverkleurde bladranden.
Dauwnetel en *hennepnetel* (*Galeopsis speciosa* MILL. en *G. tetrahit* L.) vertonen een donkere verkleuring met afstervende randen als er *kaligebrek* optreedt. Ook glanzen de bladeren vaak meer dan normaal.
Duizenblad (*Achillea millefolium* L.) krijgt bij *kaligebrek* donkere bladeren, de samengestelde zijn soms naar beneden gericht.

3. De *witte ganzevoet* (*Chenopodium album* L.) vertoonde in een perceel *mais* duidelijke symptomen van *fosfaatgebrek*. De bladeren werden dof en donkergroen, terwijl de groei geremd was. Ook bij de mais kwamen in dit geval de verschijnselen van deze gebreksziekte duidelijk naar voren.

4. De *zwarte nachtschade* (*Solanum nigrum* L.) gaf in een perceel slecht staande bieten zeer duidelijke verschijnselen van *fosfaatgebrek*. De bladeren werden dof en donkergroen en de groei van de plant was gedrongen. Aan de toppen van de bladeren ontstonden dode, bruine vlekken. De verschijnselen waren opvallend. Bij nadere beschouwing vertoonden ook de bieten verschijnselen van deze ziekte.

5. *Stikstofgebrek* is bij vele onkruiden eveneens duidelijk waar te nemen. De planten blijven ijl en spichtig en de oudste bladeren sterven na gele of witte verkleuring af. Meestal zijn de symptomen van deze gebreksziekte bij de gewassen echter zo duidelijk, dat geen moeilijkheden ontstaan voor het stellen van de diagnose.

6. In graszaad met een slechte stand werd *magnesiumgebrek* in de *knopige duizendknoop* (*Polygonum nodosum* ssp. *en nodosum* J. et W.) gevonden. Tussennervig verkleurden de bladeren sterk geel en het weefsel stierf af. De bladrand bleef nog groen.

7. Soortgelijke verschijnselen van *magnesiumgebrek* werden gevonden in *knopherik* (*Raphanus raphanistrum* L.), *zwarte nachtschade* (*Solanum nigrum* L.), *de tuinwolfsmelk* (*Euphorbia peplus L.*) en andere onkruiden in

een gewas *stoppelknollen*. In dit geval waren de onkruiden veel verder in ontwikkeling dan de knollen. Later werd in het gewas eveneens magnesium. gebrek zichtbaar.

8. *Mangaangebrek* kon in een perceel mais worden vastgesteld doordat op de *stippelganzevoet* (*Chenopodium serotimum* TORNER) dezelfde verschijnselen voorkwamen als bij bieten (*Beta vulgaris* L.). Op de bladeren ontstonden onregelmatige ingezonken vlekjes, waar het bladweefsel was afgestorven. In mais uitte Mn-gebrek zich in dit geval alleen als een licht-gele verkleuring van de bladeren. Hoewel de gele verkleuring kenmerkend is voor Mn-gebrek in mais, waren ze ons toendertijd nog niet bekend.

9. In een perceel *gerst* werden in de *kleine brandnetel* (*Urtica urens* L.) eveneens symptomen van mangaangebrek waargenomen. De bladeren vertoonden kleine onregelmatige vlekjes, op deze plaatsen stierf het weefsel af. Ook in gerst trad Mn-gebrek op.

10. Molybdeengebrek in rogge, dat nog maar enkele jaren in Nederland bekend is, werd mede vastgesteld door symptomen in de *akkerkers* (*Rorippa silvestris* BESSER), die dergelijke verkleuringen als bij bieten vertoonde.
De bladeren werden geel, zelfs geelwit. Ze lagen, zoals bij dit onkruid gewoonlijk het geval is, vlak uitgespreid op de grond. Bij bieten staan de bladeren steil.

11. Onkruiden kunnen ook aanwijzingen geven over *vergiftigingen*. *Boriumvergiftiging* veroorzaakt bij het *akkerviooltje* (*Viola tricolor* ssp. *arvensis* GAUD) dezelfde symptomen als bij bieten nl. kleine sterk gedrongen plantjes met geelgekleurde randen. Op gronden met *arsenicum-vergiftiging* bleven de *dauwnetel* (*Galeopsis speciosa* MIIL), de *waterpeper* (*Polygonum hydropiper* L.) en andere onkruiden klein, donker gekleurd met afstervende bruine randen langs de bladeren.

12. Soms treden bij bepaalde onkruiden verkleuringen op, die te wijten zijn aan het zg. zure-grond complex. De onkruiden blijven klein en zijn sterk rood verkleurd of rood aangelopen. Dit werd bv. geconstateerd bij de *zwaluwtong* (*Polygonum convolvulus* L.) en zelfs bij de zuur-frequente soort schapezuring (*Rumex acetosella* L.).

Onkruiden kunnen dus, behalve als indicatoren van gebreksziekten, ook dienen als kenplanten voor bepaalde gronden. Zo groeien bv. de bleekgele hennepnetel (*Galeopsis segetum* NECKER) en de korensla (*Arnoseris minima* SOHN et K.) op vrijwel kalkloze grond. Deze planten vertonen echter geen duidelijke symptomen van een tekort aan bepaalde mineralen. Dit is bij kenplanten begrijpelijk, omdat ze juist dáár groeien, waar de milileuvoorwaarden voor hen gunstig zijn. Zonder nader op deze kwesties in te gaan, mag vastgesteld worden, dat het optreden van kenplanten mede van belang is voor het stellen van de diagnose.

SUMMARY

Deficiency symptoms of horticultural and agricultural crops are a well known phenomenon.

If a certain mineral is lacking the reaction of the plant is in most cases charac-

teristic, although it is not always possible to recognise the deficiency visually. The reason may be that other causes obscure the symptoms.

In many such cases it is possible to recognise the deficiency by means of weeds which develop symptoms.

In this paper a number of cases are mentioned in which the deficiency was diagnosed with symptoms on weeds. The symptoms on various species of weeds are described.

Weeds also can be used as indicatorplants for special soil types or as indicators of soil poisoning.

T.Pl.ziekten 63 (1957): 19–31

KORTE VERSLAGEN VAN DE VOORDRACHTEN, GEHOUDEN OP DE PLANTEZIEKTENDAGEN, 1 EN 2 FEBRUARI 1957, TE WAGENINGEN

Openingsrede door de Voorzitter, Dr. J. G. ten Houten

Dames en Heren,

Het is mij een groot genoegen u namens het bestuur van de Nederlandse Plantenziektenkundige Vereniging, welkom te mogen heten op de Planteziektendagen, die thans voor de 4e maal door de Nederlandse Planteziektenkundige Vereniging zijn georganiseerd.

In het bijzonder heet ik welkom de Directeur-Generaal van de landbouw, ir. v. d. Plassche, de Burgemeester van Wageningen, Mr. de Niet, ons erelid Prof. Westerdijk, en een tiental buitenlandse gasten uit België en Duitsland, waarvan ik Prof. van den Brande, de Rector Magnificus van de Gentse Landbouwhogeschool, zeer in het bijzonder wil noemen.

Wij zijn het curatorium van de Landbouwhogeschool zeer enkentelijk, dat we ook dit jaar weer van de Aula gebruik mogen maken. Dank zij de medewerking van Prof. Venema heeft de zaal een fleurig aanzien gekregen.

Het is mijn gewoonte, ter gelegenheid van de opening van de Planteziektendagen een bepaald actueel phytopathologisch probleem van algemene strekking in het kort met u te behandelen. Ik stel mij voor om deze keer de nauwe samenhang die er bij het optreden van veel planteziekten bestaat tussen verschillende typen van organismen eens onder de loupe te nemen. Hiervoor bestaat des te meer aanleiding, nu een steeds verder doorgevoerde specialisatie er gemakkelijk toe leidt om bepaalde afwijkingen in de groei van planten uitsluitend aan één oorzaak toe te schrijven. Nieuw is dit probleem allerminst. In mijn studententijd is het me al opgevallen, dat de entomoloog bij de bezichtiging van bepaalde afwijkingen bij gewassen te velde de neiging had de oorzaak bij een insect te zoeken, terwijl de mycoloog een schimmel verantwoordelijk meende te moeten stellen. Later viel me hetzelfde op bij verschillende nematologen. Dat behoeft ons eigenlijk ook niet te verwonderen, want insecten, schimmels, bacteriën en aaltjes zijn in vrijwel alle grondsoorten in grote verscheidenheid aanwezig en het ligt voor de hand, dat iedere onderzoeker in de eerste plaats let op die organismen, waarmee hij vertrouwd is.

Naast het waarnemen van de symptomen te velde is dan ook steeds een nauwkeurig laboratoriumonderzoek noodzakelijk. Werd de iepenziekte door de dames Schwartz en Buisman aan *Ceratostomella ulmi*, een schimmel dus, toegeschreven, het waren de entomologen Betrem en Fransen, die verband zochten tussen het voorkomen van deze ziekte en het optreden van de schorskevers *Scolytus scolytus* en *S. multistriatus*. Nauwkeurig onderzoek, o.a. van Fransen, bracht aan het licht, dat de iepenziekte alleen dan in ernstige mate op kan treden als bovengenoemde kevers voor de verspreiding van de schimmel zorgen.

Zwart wortelrot van aardbeien is een ziekte, waaraan vele mycologen jarenlang gewerkt hebben. Tientallen schimmels werden uit de zieke wortelweefsels geïsoleerd, maar hoewel er verschillende min of meer parasitaire organismen bij waren, slaagde men er niet in de typische wortelsymptomen door kunstmatige infectie teweeg te brengen. Mej. Klinkenberg vond nu, tezamen met Seinhorst, dat een bepaalde nematode, nl. *Pratylenchus penetrans*, steeds in groten getale voorkwam in gronden, waarop zwart wortelrot optrad. Uit infectieproeven is gebleken, dat dit aaltje de primaire oorzaak van zwart wortelrot is, maar dat de aantasting pas in volle hevigheid optreedt als naast aaltjes ook zwak parasitaire schimmels aanwezig zijn.

Een bepaalde wortelaantasting van erwten is jarenlang toegeschreven aan *Fusarium solani*, maar uit vele infectieproeven, o.a. van Prof. Kerling, is gebleken, dat deze schimmel niet zonder meer in staat is erwteplantjes hevig aan te tasten. Dat is wel het geval, als op een of andere wijze een mechanische beschadiging van het planteweefsel heeft plaats gehad. Eén van de manieren, waarop dit kan gebeuren, is door aaltjes. Zo vond Oostenbrink dat *Heterodera goettingiana* in vele gevallen de primaire oorzaak van deze aantasting is. Seinhorst heeft in potproeven kunnen aantonen, dat een ander aaltje, *Hoplolaimus uniformis*, een ander wortelrot bij erwten kan veroorzaken. Hij meende aanvankelijk, dat dit aaltje volledig verantwoordelijk was voor de gevonden aantasting en dat de rottingsverschijnselen door saprophytische schimmels en bacteriën werden teweeggebracht. Anderen meenden dat *Fusarium oxysporum* hierbij een rol zou spelen. Onlangs is nu gevonden, dat ergens ondanks een hoge *Hoplolaimus*-popu-

latie in de grond toch geen voetrot optrad. Terecht m.i. werd de oorzaak hiervoor gezocht in het ontbreken van de genoemde *Fusarium*. Er bestaan in het algemeen talloze controversen over de vraag wat nu van meer belang is, het aaltje of de schimmel. Alleen een zeer nauwkeurige bestudering in kunstmatige infectieproeven met enerzijds het aaltje en anderzijds de schimmel en evt. een combinatie van beide zal ons de oplossing kunnen brengen. De postulaten van KOCH zijn vandaag nog even onmisbaar als toen ze 75 jaar geleden werden opgesteld door deze grote geleerde. Overigens moet u zich niet voorstellen, dat dit alleen geldt voor de combinatie schimmel-aaltje. Hetzelfde is het geval voor het gecombineerd voorkomen van bacterieziekten en aaltjes. Zo vermeldde de Rus KALINENKO dat aaltjes, o.a. *Pratylenchus pratense* en *Aphelenchus avenae*, de wortels van een bepaald rubber producerend gewas aantastten en dat infecteerden met *Erwinia carotovora* en andere bacteriën. Mej. BAKKER heeft aanwijzingen, dat een andere nematode een door een *Erwinia* veroorzaakte bacterieziekte van anjers in de hand werkt. Dit soort onderzoekingen is steeds buitengewoon moeilijk, maar juist daarom moet gewaarschuwd worden voor een te snelle conclusie betreffende het organisme, dat de grootste schade doet. Soms zal dat een nematode zijn, in andere gevallen een schimmel, in weer andere een bacterie, dan wel een combinatie van meerdere organismen.

Een van de ingewikkeldste gevallen is wel het optreden van rot bij narcissen, dat volgens sommige auteurs door het aaltje *Ditylenchus dipsaci* wordt veroorzaakt, maar volgens anderen door schimmels en bacteriën, die door de bollemijt, *Rhizoglyphus echinopus*, worden overgebracht. Steeds treden evenwel micro-organismen op, die tot de rotting aanleiding geven. De mijten worden door narcisvliegen overgebracht van zieke naar gezonde bollen en de mijten op hun beurt brengen daarop de schimmels en bacteriën over, die het rot veroorzaken.

Een aardig recent voorbeeld van een gecombineerde aantasting door schimmels en insecten is de sterfte van frambozestengels. Nauwkeurig onderzoek van PITCHER en WEBB in Engeland en LABRUYÈRE en NIJVELDT in Nederland heeft duidelijk aangetoond, dat de veroorzakende schimmels alleen dan de stengels in ernstige mate kunnen aantasten als de larven van de framboszegalmug, *Thomasiniana theobaldi*, aanwezig zijn. Deze galmugsoort legt alleen eitjes in bastscheuren, zoals ze bij de frambozen veelvuldig tijdens de groei van de jonge scheuten optreden, en de schimmels ontwikkelen zich het beste in het bastweefsel dat door de galmuglarven a.h.w. is voorverteerd. Op deze eigenaardigheden is de bestrijding gebaseerd.

Verschillende onderzoekers hebben verder gevonden, dat vliegenmaden een belangrijke rol spelen bij het overbrengen van rottingsbacteriën, o.a. bij kool en uien.

De overbrenging van virussen door insecten is u allen bekend. De reden, waarom bepaalde virusziekten zoals de door DE FLUITER en V. D. MEER onderzochte dwergziekte van de framboos nu juist door één bepaald insect, i.c. de cicadellide *Macropsis fuscula*, worden overgebracht, is volkomen duister. Juist bij deze groep van insecten is het bekend dat het virus eerst gedurende vele dagen of zelfs weken een bepaalde ontwikkeling in het insect moet doormaken alvorens infectieus te zijn. Wellicht is dit een van de redenen van de grote specificiteit, die we bij de cicadelliden vinden met betrekking tot hun optreden als vector voor bepaalde viren.

Er bestaan vermoedens, dat aaltjes een rol kunnen spelen bij het overgaan van bepaalde grondvirussen op daarvoor gevoelige gewassen. Bij de kurkwortelziekte van de tomaat vraagt men zich wel eens af, of we hier wellicht een geval voor ons hebben van een gecombineerde infectie van een schimmel met een virus.

Maar, dames en heren, nu komen we wel wat erg op hypothetisch terrein. Het was vooral mijn bedoeling u te wijzen op de gecompliceerdheid van vele problemen en van de daaruit voortvloeiende noodzaak van nauw contact tussen mycologen, virologen, entomologen en nematologen, ten einde aldus gezamenlijk op onbevooroordeelde wijze tot een praktische oplossing te komen.

Het programma van deze Planteziektendagen is zeer gevarieerd en biedt ons volop gelegenheid van elkaars problemen op de hoogte te komen. Ik hoop, dat deze dagen er tevens toe mogen bijdragen om de onderlinge contacten tussen de uiteenlopende wetenschapsrichtingen bij de planteziektenbestrijding te intensiveren. En hiermee verklaar ik deze Planteziektendagen geopend.

M. BAKKER – Bacterieverwelkingsziekten van anjers.

Sinds enkele jaren treedt hier te lande een verwelkingsziekte in anjers op, veroorzaakt door bacteriën. Aanvankelijk meenden wij dat, evenals in Amerika, *Pseudomonas caryophylli* STARR et BURKH. de oorzaak was van deze ziekte. Later bleek echter dat de ziekte in Nederland wordt veroorzaakt door een *Erwinia* sp. Weliswaar is ook *Ps. caryophylli* enkele malen gevonden in

uit Denemarken geïmporteerde Amerikaanse anjers, doch in het merendeel der gevallen was de *Erwinia* sp. de oorzaak van de verwelking. Dezelfde ziekteverwekker is ook gevonden in Denemarken en Engeland en door HELLMERS genoemd *Erwinia carotovora* f. sp. *dianthicola*. Beide bacteriën veroorzaken verwelking, doch het ziektebeeld is niet geheel gelijk. Voor laatstgenoemde bacterie is groeiremming karakteristiek, terwijl de aantasting door *Ps. caryophylli* dikwijls gepaard gaat met grote overlangse barsten in de stengels. Het temperatuuroptimum ligt voor *Ps. caryophylli* hoger dan voor de *Erwinia* sp. Dit is vermoedelijk de reden waarom eerstgenoemde voornamelijk voorkomt in warmere streken, terwijl laatstgenoemde voorkomt in streken met een meer gematigd klimaat.

De door *Erwinia* veroorzaakte ziekte is zeer schadelijk. Hij komt in vrij veel kassen voor en kan zich snel uitbreiden van plant tot plant, zodat het soms noodzakelijk is het hele bed op te ruimen, dikwijls reeds in het eerste jaar, terwijl anjers in het tweede jaar het meeste opbrengen. De overbrenging van de ziekte geschiedt o.a. met stekken. De moeilijkheid met deze ziekte is de lange incubatietijd. Het kan maanden duren eer na een infectie verwelkingsverschijnselen optreden. Daardoor is het mogelijk dat ondanks de strenge keuringen door de N.A.K.–S. toch de ziekte overgebracht wordt met stekken van ogenschijnlijk gezonde moerplanten. Dit is de reden waarom momenteel in Engeland de import van anjerstekken uit Nederland is verboden.

Het winnen van gezonde stekken is alleen mogelijk indien stek gesneden wordt van gegarandeerd gezonde moerplanten. In Denemarken is door HELLMERS een methode ontwikkeld om de stekken, waaruit de moerplanten opgekweekt worden, te toetsen op het voorkomen van bacteriën. In Aalsmeer zal door de N.A.K.–S. een laboratorium worden opgericht voor het toetsen van anjerstekken volgens de methode HELLMERS. Een goede bedrijfshygiëne is noodzakelijk om uit het gezonde stekmateriaal gezonde moerplanten te kweken.

Een proef, uitgevoerd in samenwerking met Dr. SEINHORST, gaf aanwijzingen, dat aaltjes (*Meloidogyne* sp.) een rol kunnen spelen bij de infectie.

G. J. F. BECKER – De levenscyclus van *Septoria nodorum* BERK., de verwekker van „kafjesbruin" op tarwe.

Symptomen op de bladeren. Langgerekte of rechthoekige, bruine vlekken, 1–2 mm lang en $\frac{1}{2}$–$\frac{1}{3}$ maal zo breed. Deze vlekken verschijnen ongeveer een week na de besmetting. Is deze echter niet hevig genoeg, dan blijven de symptomen achterwege. Tegen de tijd, waarop de bladeren afsterven, wordt dit proces door de schimmel verhaast. Op de afgestorven delen ontstaan pycnidiën, echter nooit *op* de bruine vlekjes. De pycnidiën, die zich als zwarte punten voordoen, persen bij rijpheid en vochtig weer sporen uit. Deze blijven als rose bultjes op de pycnidiën zitten, totdat ze door uitdroging afsterven.

Op *knopen* ontstaan ingezonken plekken en hierin pycnidiën.

Symptomen op de kafjes. Verschillend gevormde vlekken op de kafjes, meestal op de tophelft van de kroonkafjes. Gewoonlijk langgerekt, soms in de lengterichting van het kafje, soms in dwarsrichting. Kleur dof donkerbruin tot dof donker bruinpaars, met een zeer smalle overgangszone naar de normale kleur. Vlak naast de vlek soms een wit verkleurd deel. Het geheel maakt, vooral door de loupe gezien, een vuile, smoezelige indruk. Deze vage omschrijving van vuil, smoezelig is de beste karakteristiek. Een goed te omschrijven, goed te herkennen of aesthetisch ziektebeeld wordt niet door *S. nodorum* veroorzaakt. – Bij ouder worden kunnen pycnidiën ontstaan.

Op de *rijpe korrels* zijn geen specifieke symptomen gevonden.

Op *stengelleden en bladscheden* zijn zeer zelden pycnidiën aangetroffen.

Levenscyclus. Bij kieming van aangetaste korrels kan de schimmel waarschijnlijk met de jonge planten meegroeien. Sterven er bladeren af, dan kan de schimmel fructificeren. Regent het, dan kunnen de sporen zich met opspattende druppels verspreiden en jongere plantendelen of omringende planten aantasten. Het optreden van de ziekte wordt bevorderd door vochtigheid. Dus door vochtige lucht, regen en dauw. Telkens wanneer een dood, aangetast blad vochtig wordt, wordt de sporenproductie hervat. Onder deze omstandigheden kan de schimmel ook de kafjes aantasten. Van hieruit kan hij de jonge korrels binnendringen, die dan tot slechte of verschrompelde korrels uitgroeien.

De schimmel komt ook voor op rogge, beemdgras (*Poa pratensis* L.), straatgras (*P. annua* L.) en kweek (*Agropyron repens* P.B.). Bovendien kan hij laat in het jaar overgaan van de aangetaste knopen van stoppels op jonge tarwe van een naburige akker.

A. F. H. Besemer – Enige voorlopige gegevens over de bestrijding van *Botrytis cinerea* Fr. op tomaat.

De aantasting door Botrytis neemt in de tomatenteelt de laatste jaren sterk toe. Gebrek aan arbeidskrachten speelt daarbij ongetwijfeld een rol; het is vaak niet mogelijk voldoende hygiënische maatregelen te treffen, waardoor uitbreiding van de Botrytis-aantasting enigermate binnen de perken te houden is.

De Botrytis-aantasting komt aanvankelijk vooral op stengel en blad voor, later ook op vruchten. Op de stengel vormt de schimmel grote, bruine, vaak sterk ingezonken plekken, overdekt met grijs schimmelpluis. De vaak omvangrijke stengelaantasting is de grootste bron voor verdere infecties. Indien men er voor kan zorgen, dat de stengelaantasting geen grote vlucht neemt, is de verdere aantasting op blad en vruchten vrij gemakkelijk te bestrijden.

In de praktijk worden Botrytisplekken op de stengel vaak aangestipt met sterke vruchtboomcarbolineum. Hierdoor wordt de schimmel goed gedood, maar steeds ook wordt enige schade aangericht aan omringend gezond planteweefsel. Gebrek aan arbeidskrachten maakt, dat het aanstippen van Botrytisvlekken gewoonlijk vrij onvolledig plaats vindt.

Bij proeven, die de laatste drie jaren uitgevoerd werden, bleek, dat de aantasting op de vruchten gemakkelijker te bestrijden is dan die op de stengels. Zo bleken vrijwel alle middelen, die gebruikt worden tegen *Cladosporium fulvum*, ook tegen de Botrytisaantasting op de vruchten een voor de praktijk bevredigend effect te geven; dit gold o.a. voor maneb, zineb, dinitrorhodaanbenzeen + koper. Ook zeer effectief werkte TMTD (in combinatie met zineb) en een TMTD in olie.

De meeste van de genoemde middelen bleken echter niet in staat de stengelaantasting in voldoende mate tegen te gaan; alleen TMTD in voldoende hoge concentratie (ca. 0,4 % van TMTD 80 %) en een TMTD in olie werkten redelijk tegen de Botrytisaantasting op de stengel.

Het effect van genoemde middelen blijkt sterk beïnvloed te worden door de spuittechniek. In de tomatenteelt wordt in de praktijk in hoofdzaak gestoven en in geringe mate geneveld, meestal met een rugspuit met neveldoppen. De fijne druppeltjes in de nevel, die onder zeer geringe druk de spuitdop verlaten, zetten zich in onvoldoende mate af op de relatief dikke stengel. Stuifmiddelen met een overeenkomstige actieve stof hadden een nog geringer effect t.a.v. de aantasting op de stengel.

In een van de proeven werd in plaats van geneveld, gespoten met een grote hoeveelheid water (ca. 1500 l/ha) en relatief grove druppel, ca. 300 μ. Deze druppel is voldoende groot en heeft voldoende snelheid om op de stengel terecht te komen en niet er langs af te buigen.

TMTD en TMTD in olie, gespoten op de hiervoor aangegeven wijze, gaven een redelijke bestrijding van Botrytis op de stengel en een zeer goede bestrijding van de aantasting op vrucht en blad.

Botrytis cinerea in tomaat, bespuitingsproef: dosis 1500 l/ha

	vrucht	blad	stengel		
	aantasting op 13/9 in %	aantasting op 13/9 in %	aantasting op 13/9 in %	aantasting op 2/10 in %	
				totaal	matig + zwaar
onbehandeld . .	40	39	61	75	39
zineb	9	26	60	80	41
maneb	8	19	55	69	29
DRB/koper . .	19	24	58	69	41
zineb + TMTD	10	18	50	67	24
TMTD olie em.	8	6	40	42	16

D. H. Brants – *Sclerotinia minor* (Jagger) op sla.

Deze schimmel veroorzaakt veel schade aan slaplanten. Vooral na herhaalde teelt van sla op eenzelfde perceel bij vochtig weer breidt de ziekte zich snel uit. Er worden sclerotiën gevormd, die in de grond terechtkomen. Het volgend jaar kunnen de op de grond hangende bladeren geïnfecteerd worden. Als men jonge plantjes bij het uitpoten hoger zet door gebruik van perspotjes, is de kans op infectie kleiner.

Bij onderzoek bleek het volgende:

Slaplanten in een vochtig milieu werden slechts dan snel ziek, als men mycelium op een beschadigd blad legde.

Losse slablaadjes werden in een glazen stopfles gebracht. Het onderste gedeelte van de bladsteel stond in water en de bladeren bleven volkomen fris. Na tien dagen werden worteltjes gevormd op de plaats, waar het blad was afgebroken en na drie weken had zich een nieuw slaplantje aan de voet van de bladsteel ontwikkeld. Met deze plantjes werd verder gewerkt. Ook hier werd een gaaf blad niet aangetast door de schimmel; ook niet, als het blad met water geïmpregneerd was na uitpompen van de lucht. Dergelijke donkergroene bladeren kan men ook op het veld aantreffen.

Beschadigde men echter een blad, b.v. door kneuzen, insnijden of door opgebrachte slakken, en werd daarna de schimmel op de wond gebracht, dan was na twintig uur reeds een doorschijnende plek in het blad te zien. Ter plaatse was mycelium in het blad aanwezig.

Stukjes epidermis werden losgetrokken van het bladoppervlak en uitgespannen over een gaatje, uitgeponst in een agerplaat. Mits deze stukjes geen scheurtjes vertoonden, vormden zij een onneembare hindernis voor het inoculum, dat op de vliesjes gebracht was. De gave epidermis verhindert dus het binnendringen van de schimmel.

Getracht werd om de sclerotiën te doden met de volgende middelen: TMTD, Brassicol, sublimaat en formaline. Het laatste gaf de beste resultaten; Brassicol dringt de sclerotiën slechts langzaam binnen.

Ook door verhitting kunnen sclerotiën vernietigd worden. Sclerotiën, die vijf kwartier bij 70°C waren gehouden, ontkiemden niet meer.

In de praktijk zal stomen van besmette grond goede resultaten geven; voorts moet beschadiging der slabladeren zoveel mogelijk vermeden worden.

A. Bolay – Verslag van een proef ter bestrijding van appelschurft.

De wijze, waarop in Zwitserland appelschurft wordt bestreden, heeft de laatste 10 jaar geen verandering ondergaan. De bestrijding is gebaseerd op een preventieve behandeling, waarbij het tijdstip van uitvoering wordt bepaald door de voorjaarsontwikkeling van de bomen en de klimatologische omstandigheden. De curatief werkende, kwikbevattende schurftbestrijdingsmiddelen kunnen in Zwitserland om hun giftigheid (onderteelt, vee) in de fruitteelt niet worden gebruikt.

De laatste drie jaar hebben twee kwikvrije fungiciden, Captan en dinitrorhodaanbenzeen, waaraan een curatieve werking wordt toegeschreven, nogal de aandacht op zich doen vestigen. Met het doel de bruikbaarheid van deze middelen te onderzoeken, werd in 1956 een praktijkproef uitgevoerd door „les Stations fédérales de Lausanne".

De proef werd uitgevoerd in de omgeving van Lausanne in een 30-jarige boomgaard met hoogstammen van het ras Schone van Boskoop. Een deel der bomen kreeg een voorbehoedende bespuiting waarbij de werking van de nieuwe middelen met die van de gebruikelijke (koper en spuitzwavel) werd vergeleken. Daarnaast werd de curatieve werking van de nieuwe middelen onderzocht door een aantal bomen 24 tot 30 uur na een critieke periode (volgens de tabel van Mills) te bespuiten.

RESULTATEN

De beoordeling van de schurftaantasting der bladeren werd gebaseerd op het aantal aangetaste bladeren per 100 bladeren van elke boom; de aantasting der vruchten werd bepaald door telling van het aantal aangetaste appels t.o.v. de gehele opbrengst per boom.

Middelen	aantal bomen	% aangetaste bladeren			% aangetaste vruchten
		Beoordelingsdata			
		23–5	26–6	22–8	25–10
Voorbehoedende bespuitingen					
A. Koper + Spuitzwavel	5	2,0	36,3	72	64,5
B. Captan . .	5	10,7	29,6	71	54,6
C. dinitrorhodaanbenzeen	5	16,5	55,8	82	87,0

Vervolg tabel

Middelen	aantal bomen	% aangetaste bladeren			% aangetaste vruchten
		Beoordelingsdata			
		22–5	26–6	22–8	25–10
Behandeling na een critieke periode					
D. Captan . .	5	14,7	12,9	31,0	25,6
E. dinitrorhodaanbenzeen	5	15,7	37,8	74,0	52,5
Onbehandeld . .	4	22,2	91,0	100	100

De belangrijkste conclusie, die uit de resultaten van deze proef kan worden getrokken, is dat een curatieve behandeling met Captan een aanzienlijk betere schurftbestrijding heeft gegeven dan de voorbehoedende bespuitingen.

L. Bos – Heksenbezemverschijnselen bij *Tropaeolum majus* L.

Aan het ontstaan van heksenbezems ligt het massaal uitlopen van knoppen ten grondslag. Tot de pathogenen, welke heksenbezems of daarop lijkende verschijnselen kunnen veroorzaken, behoren ook virussen. Ten gevolge van hun „systemische" werking geven deze ziekteverwekkers echter meestal geen plaatselijke ophoping van takken, maar vertoont de gehele plant afwijkingen. Van deze *heksenbezemvirusziekten* is echter nog weinig bekend; dit geldt vooral voor de ziekteverschijnselen zelve. Deze zijn daarom door ons nader onderzocht bij een aantal plantesoorten, o.a. Oostindische kers (*Tropaeolum majus* L.).

In september 1955 werd in het Arboretum te Wageningen een aantal *Tropaelum*-planten gevonden, welke zich aanvankelijk normaal hadden ontwikkeld. Ze hadden toen echter dicht bebladerde, sterk vertakte „bezemachtige" stengeluiteinden. Bij nader onderzoek bleken deze „bezems" overwegend te bestaan uit bloemen, welke waren vergroend, doorgegroeid en die een grote variatie van andere interessante morfologische afwijkingen vertoonden.

In de teratologische literatuur zijn gelijksoortige bloemafwijkingen bij deze plantesoort reeds herhaaldelijk vermeld: van heksenbezemvorming wordt hier echter niet gesproken. Uit de planteziektenkundige literatuur blijkt dat *T. majus* behoort tot de waardplanten van een tweetal virussen, welke tot de heksenbezemvirussen kunnen worden gerekend: „tomato big bud virus" in Australië en „aster yellows virus" in Amerika. Vermoedelijk zijn daar dus reeds identieke verschijnselen bij deze plantesoort waargenomen. In betreffende publikaties zijn ze echter niet of zeer onvolledig beschreven.

Bij nadere beschouwing blijken de bloemafwijkingen niet te bestaan uit een chaos van abnormaliteiten, maar nauw samen te hangen en alle een zeer bepaald onderdeel te vormen van een groep van *antholyse* (= bloemoplossing)-*verschijnselen*. In het materiaal van *Tropaeolum* zijn alle overgangsstadia van een normale bloem tot een vegetatieve tak met bladeren bijzonder goed waar te nemen. Tenslotte groeit zelfs de bloembodem door tot een zich sterk vertakkende vegetatieve spruit. Uiteindelijk vinden we op de plaats van bloemen stengels, welke naar vorm en rangschikking van de bladeren in het geheel niet meer doen denken aan bloemen. Aan deze spruiten lopen op grote schaal okselknoppen uit, terwijl hetzelfde zich herhaalt aan de aldus gevormde zijassen. Op deze wijze kunnen de stengeluiteinden van aanvankelijk normale planten zich tot dichte heksenbezems ontwikkelen.

Zo blijkt bloemoplossing tenslotte samen te hangen met en over te gaan in heksenbezemvorming. Daarom kan hier gesproken worden van een complex van heksenbezemverschijnselen.

Zeer waarschijnlijk worden ook de hier beschreven verschijnselen door een virus veroorzaakt. Opgezette entproeven leveren aanwijzingen hiervoor, maar zijn nog niet voldoende ver gevorderd om nu reeds met zekerheid een conclusie te kunnen trekken.

J. Dekker – Ontsmetting van bietezaad met antibiotica

Phoma betae is één van de veroorzakers van wortelbrand bij bietezaailingen. Deze schimmel gaat met het zaad over, en wordt zeer algemeen aangetroffen. Zaadontsmetting is dus aangewezen. Hoewel met behulp van droogontsmetters, Panogen inbegrepen, het percentage *Phoma betae* op bietezaden belangrijk gereduceerd kan worden, is het effect van deze ontsmetting toch niet altijd bevredigend. Uit cijfermateriaal van Dr. J. de Tempe (Rijksproefstation voor Zaadcontrole) blijkt, dat na ontsmetting met Panogen nog wel 10 à 20%, en soms een nòg hoger percentage der kluwens *Phoma* kan bevatten. De verklaring hiervoor moet vermoedelijk gezocht worden in de mogelijkheid, dat de schimmel in mindere of meerdere mate in de kluwens binnendringt. In een dergelijk geval zijn middelen met een dieptewerking vereist.

Uit proeven met het antibioticum rimocidine en een ander antibioticum, dat kort geleden door de Kon. Ned. Gist- en Spiritusfabriek ontdekt is, en dat voorlopig met „antibioticum P" zal worden aangeduid, was gebleken dat bij beide een dergelijke dieptewerking met fungicide eigenschappen en geringe phytotoxiciteit gepaard gaan.

Het lag daarom voor de hand deze beide antibiotica te toetsen tegen *Phoma betae* op bietezaad. Dit is geschied met de op het Rijksproefstation voor Zaadcontrole in gebruik zijnde techniek, waarbij het zaad wordt uitgelegd op vochtig filtreerpapier. Na 12 dagen wordt met het binoculair het aantal kluwens met pycniden van *Phoma betae* vastgesteld. Er werd gebruik gemaakt van bietezaad uit de jaren 1954 en 1955 met een aantastingspercentage van 60 tot 80%.

Door het zaad gedurende 24 uur te weken in een oplossing van 100 delen per millioen van „antibioticum P" werd het percentage aantasting gereduceerd tot 1%, terwijl bij een behandeling met Panogen nog 11% *Phoma betae* aangetroffen werd. Bij verdere proeven werden de beide antibiotica toegediend, gesuspendeerd in methanol 50%. De methanol verdampt na de behandeling snel, zodat deze methode de voordelen van droogontsmetting heeft. Beide antibiotica gaven goede resultaten. Voor „antibioticum P" is de gewenste dosering aan een nader onderzoek onderworpen. Hierbij bleek dat 30 cc van een 2% suspensie, of 60 cc van een 1% suspensie per kg zaad de aantasting door *Phoma* van 70% tot 0–4% kon terugbrengen. Ongeveer dezelfde resultaten werden verkregen met een beter oplosbare verbinding van „antibioticum P", die tot 2% in methanol 50% oplosbaar is. Tenslotte is dit antibioticum ook met succes in poedervorm toegediend. De juiste dosering moet echter nog nader worden vastgesteld.

L. P. Flipse – De invloed van bestrijdingsmiddelen op gewassen.

De inwerking van bestrijdingsmiddelen op planten is uiteraard in de eerste plaats afhankelijk van de aard van het middel. Voor een aantal bestrijdingsmiddelen kan een duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen agressieve en minder agressieve verbindingen. Phytotoxische verschijnselen, in de vorm van bladverbranding, bladmisvorming of bladval na toepassing van bepaalde fungiciden en insecticiden zijn algemeen bekend. Bij de keuring van bestrijdingsmiddelen wordt met deze agressiviteit ten volle rekening gehouden. Het optreden van schadelijke effecten is voor sommige middelen sterk afhankelijk van de weersomstandigheden.

Aparte vermelding verdient de inwerking van fosforesters op planten. De laatste jaren is steeds duidelijker gebleken, dat bij bepaalde weersomstandigheden met deze stoffen gemakkelijk afwijkingen kunnen optreden aan tal van gewassen, zoals bijv. fruit, erwten, suikerbieten, sla en tomaten. Al of niet optreden van afwijkingen lijkt in hoge mate afhankelijk van het ontwikkelingsstadium van de plant. Het reproduceren van de afwijkende verschijnselen in hetzelfde seizoen is zelden mogelijk. De agressiviteit kan zich uiten in de vorm van sterke vruchtverruwing van bijv. appels zomede in de vorm van groeiafwijkingen, welke veel gelijkenis vertonen met schade door groeistoffen. Vloeibare formuleringen van fosforesters zijn doorgaans agressiever dan de spuitpoeders.

Blijkens Amerikaans en eigen veldonderzoek moet na toepassing van bijv. parathion zelfs rekening worden gehouden met neveneffecten, welke niet tot direct zichtbare afwijkingen leiden, doch pas tot uiting komen in verlaagde opbrengsten (in de fruitteelt bijv. als gevolg van versterkte vruchtrui). Hierbij blijkt een duidelijke variatie in rasgevoeligheid.

Steeds duidelijker blijkt de praktische betekenis van door fungiciden veroorzaakte (fysiologische?) neveneffecten, welke niet tot direct zichtbare afwijkingen aanleiding geven. Schadelijke neveneffecten in de fruitteelt komen bijv. tot uiting in remming van bladgroei, verminderde vruchtzetting en extra vruchtrui, hetgeen wordt weerspiegeld in verlaagde opbrengsten. Doch ook het rijpingsproces en de bewaarbaarheid van vruchten verloopt verschil-

lend al naar gelang het toegepaste fungicide. Het optreden van nevenverschijnselen door fungiciden blijkt in bepaalde gevallen gekoppeld aan de periode van toepassing, maar bovendien aan de groeihoedanigheden en omstandigheden van de plant.

H. J. DE FLUITER – Aardbeiknotshaarluis en virusverspreiding.

Om na te gaan of de perioden van sterke aantasting onzer aardbeivelden door de aardbeiknotshaarluis (*Pentatrichopus fragaefolli* COCK.) ook de perioden van sterke verspreiding der aardbeivirussen door deze bladluis zijn, werd in 1955 te Bennekom de grote veldproef ingezet. In deze proef werd door een speciale methodiek inzicht verkregen in:

1. de ontwikkeling van de aardbeiknotshaarluispopulatie in het Mad. Moutot-veld.
2. de mate van infectie met aardbeiknotshaarluizen der over het veld verspreid als indicatorplanten aangebrachte *Fragaria vesca*-planten. De luis- en virusvrije indicatorplanten vertoefden telkens in opvolgende groepen van 30 stuks gedurende 14 dagen in de aanplant.
3. de mate van virusverspreiding.

Het bleek:

1. dat van de eerste partij indicatorplanten in de periode van 3–16 juni reeds terstond een groot gedeelte, nl. 50%, met aardbeiknotshaarluizen besmet werd. Deze besmetting heeft ongetwijfeld plaats gevonden door aanvliegende gevleugelden, doch ook door overgelopen ongevleugelde bladluizen.

2. dat van 3 juni tot en met 13 augustus de besmetting der indicatorplanten met luizen geregeld toenam, hetgeen tot uiting kwam in:

a. de toename van het aantal „planten met aardbeiknotshaarluizen".
b. het toenemend aantal aardbeiknotshaarluizen per *vesca*-plant.

Hiermede samen ging een toenemende besmetting van de indicatorplanten met virus. De grootste luizenverspreiding en daarmede ook de grootste virusverspreiding vond plaats in de periode van 29 juli– 13 augustus (alle indicatorplanten werden toen met aardbeiknotshaarluis besmet; per plant werd toen het grootste gemiddelde aantal luizen, nl. 34, waargenomen, terwijl 87% der indicatorplanten met virus besmet bleken te zijn geworden). In de daaropvolgende 14 dagen nam de mate van infectie met aardbeiknotshaarluizen sterk af; het percentage door aardbeiknotshaarluis aangetaste planten bleef echter nog hoog, nl. 96, zo ook het percentage met virus besmette indicatorplanten, nl. 63.

Na 26 augustus nam de mate van infectie der indicatorplanten met aardbeiknotshaarluizen nòg sterker af (gem. 2,1 luis per plant), terwijl besmetting met virus in het geheel niet meer plaats vond, ondanks het feit dat toch nog telkens een aanzienlijk % der indicatorplanten aan het einde der 14-daagse periode met aardbeiknotshaarluizen besmet bleek te zijn. Het is nog niet helemaal duidelijk hoe dit ophouden van de virusverspreiding bij aanwezigheid van actieve en ook met virus besmette aardbeiknotshaarluizen verklaard moet worden. Het kan zijn, dat de zeer geringe luisaantasting der indicatorplanten (nl. 2–2,8 luizen per plant) hier vooral aansprakelijk voor is. Hoe het ook zij, in 1955 viel de periode van virusverspreiding geheel samen met de periode van toenemende en zware luisaantasting der Mad. Moutot-planten. Naarmate de luisaantasting in de Mad. Moutotaanplant toenam, nam ook de luisaantasting der indicatorplanten toe en daarmede de besmetting met virus. De besmetting der indicatorplanten heeft zonder enige twijfel plaats gevonden zowel door gevleugelde als door ongevleugelde aardbeiknotshaarluizen.

De sterke verspreiding van virus in de Mad. Moutot-aanplant bleek duidelijk uit het grote aantal gevallen van geelrand, dat in het najaar van 1955 en in het voorjaar van 1956 in deze aanplant optrad.

Alhoewel in de aanplant in de maand december 1955 nog een groot aantal aardbeiknotshaarluizen aanwezig was (gemiddeld 1,25 luizen per jong blad), werd deze populatie door de strenge vorst in februari 1956 geheel vernietigd. Pas op 12 september 1956 werden weer de eerste aardbeiknotshaarluizen in de aanplant aangetroffen.

In 1956 werden dezelfde waarnemingen als in 1955 verricht. De proef werd ingezet per 23 mei en gestopt in december 1956. In totaal vertoefden in deze periode in opvolgende groepen van 75 planten ongeveer 1000 indicatorplanten gedurende 14 dagen in de aanplant.

Van deze ongeveer 1000 in 1956 in de aanplant gebrachte vesca's vertoonde geen enkele plant in de loop van het onderzoek virussymptomen, ondanks het feit, dat de Mad. Moutotaanplant zwaar geelrand bleek te vertonen. Een duidelijk bewijs voor de stelling:

„Zonder aardbeiknotshaarluis geen belangrijke verspreiding van aardbeivirus!"

H. A. VAN HOOF – Over de fijnere structuur van de stiletten van de bladluis.

Door de bladluizen wordt het voedsel aan de waardplanten onttrokken via hun mondwerktuigen, de stiletten. Niet alleen het voedsel wordt hierdoor opgenomen, maar ook het in de plant aanwezige virus. Bij de persistente virussen heeft een circulatie van het virus door het lichaam van de bladluis plaats en geschiedt infectie van de gezonde plant met het afgescheiden besmette speeksel. De non-persistente virussen worden in het bladluizenlichaam geïnactiveerd. Hierbij komt het virus niet verder dan de stiletten.

Uit proeven van BRADLEY & GANONG (1955) blijkt, dat vooral de uiterste punten van de stiletten (de laatste vijf micron) bij dit proces van belang zijn. Of het virus op of in de stiletten wordt getransporteerd, is echter nog niet uitgemaakt. Over de bouw van de stiletten van de bladluis is niet zo heel veel bekend. Wij moeten voor informaties hieromtrent teruggrijpen op een publikatie van WEBER (1928). Met behulp van het electronen-microscoop hebben wij nagegaan hoe de bouw van de stiletten is. Uit dit onderzoek bleek, dat het voedselkanaal gevormd wordt door de twee binnenste stiletten, de maxillaire stiletten. Deze maxillaire stiletten kunnen over elkaar glijden door middel van groeven en richels doch zijn hierdoor ook stevig aan elkaar verbonden. Het speekselkanaal wordt voornamelijk door één van de maxillaire stiletten gevormd. Bij de buitenste twee stiletten, de mandibulaire stiletten, valt op, dat het kanaal in deze stiletten tot dicht bij de punt doorloopt, daar blind eindigt en soms ook vertakt is. De zeer spitse punt, waarin deze stiletten eindigen, maar vooral de eigenaardige structuur op de buitenkant, trekken de aandacht. Dicht bij de punt van de mandibulaire stilet komen nl. chitinelijsten voor. Op ongeveer vijf micron van de punt worden deze lijsten korter; tenslotte verdwijnen zij geheel. Mede aan de hand van vele proeven komen wij tot de conclusie, dat virus achter de scherpe randen van deze lijsten achterblijft, nadat de bladluis in de celwanden van de geïnfecteerde plant heeft gestoken. De weg, die de stiletten van de bladluis volgen, wordt vooral bepaald door de celwanden van de waardplant en berust slechts ten dele op een actief zelf richten door de bladluis.

J. C. s'JACOB en J. C. ZADOKS – Het overblijven van gele roest in Nederland.

De gele roest is in West-Europa een voorjaarsziekte. De wijze, waarop de schimmel zich in de zomer, herfst en winter in stand houdt, is nog zeer onvoldoende onderzocht. De teleutosporen komen hiervoor niet in aanmerking omdat de tussengastheer niet bekend is en *Puccinia glumarum* ook niet tot de autoecische roesten behoort.

Door combinatie van veldwaarnemingen en de resultaten van enkele laboratoriumproeven menen wij het verloop van de ziekte gedurende het gehele jaar te kunnen verklaren.

Uit een aantal zaaitijden-proeven, genomen door verschillende kwekers en door ZADOKS, is komen vast te staan, dat de aantasting alleen op volwassen planten tot stilstand komt wanneer in de zomermaanden de temperatuur tot boven ± 23°C stijgt, maar dat daarentegen op jonge planten gedurende de gehele zomer op normale wijze uredosporen worden gevormd. Dit was niet alleen in de koele natte zomer van 1956 het geval maar ook in 1955. Ongeveer half oktober 1956 werd door ons op het gele-roestproefveld een aantasting van tarwe-opslag gevonden. Ditzelfde was eind oktober het geval in Zeeland. Eind november en begin december werd een besmetting van de tarwe-opslag gemeld uit vrijwel alle tarwe verbouwende streken in Nederland. ZADOKS vond in de N.O.P. op 12 november op ongeploegde percelen 2 typen van opslag. De grote planten waren vermoedelijk afkomstig van korreluitval voor de oogst, welke planten dus bij de oogst reeds aanwezig en toen reeds besmet waren. De kleinere opslag was ontstaan uit korreluitval bij de oogst. Het laatste type is door het eerste in de loop van september besmet. Bij laboratoriumproeven op het IPO is gebleken, dat de daglengte en de temperatuur beide in sterke mate de incubatietijd beïnvloeden. Kunstmatige veldinfecties in het einde van oktober vertoonden dan ook een incubatietijd van 5 weken, die bij latere infecties zelfs tot 7 weken opliep. De eerste infecties in het jonge wintergewas, dat niet voor 20 oktober boven de grond kwam, waren dus niet voor 1 december te verwachten. Inderdaad werd begin december door ZADOKS de eerste infectie van jonge percelen Heine VII en Carsten VI in de NOP geconstateerd.

Bij kunstmatige veldinfecties op het IPO-proefveld werd zowel in 1955 als in 1956 vastgesteld, dat zelfs na een lichte vorst de aangetaste bladeren beschadigd worden en bij invallende dooi snel verrotten. De sporen, die daarbij op de grond vallen, zullen òf verdrogen òf kiemen, maar sterven daarna ook af. De in de plant aanwezige, maar nog niet doorgebroken infecties, d.w.z. infecties in het incubatiestadium, hebben weinig of geen last van de vorst en reageren alleen

met verlenging van de incubatietijd tot warmer weer optreedt. In de winter 1955/56 werd zo een geval gevonden met een incubatietijd van meer dan 4 maanden.

De infectie blijft dus gedurende een vorstperiode latent in de plant aanwezig in uitwendig onbeschadigde bladeren. Deze wijze van overwinteren geeft tevens een verklaring voor het feit dat in het voorjaar de ziekte vaak als meerdere kleine haarden gevonden wordt. Deze zijn nl. het gevolg van de laatste infecties van het vorige najaar, terwijl de oorspronkelijke infecties gedurende de winter zijn verdwenen.

A. P. Kole – Enkele bijzonderheden over de bouw van de zoösporen uit de zomersporangia van *Synchytrium endobioticum*.

Bij waarnemingen met de electronenmicroscoop zijn aan het lichaam van de zoöspore een kraterachtige holte, vermoedelijk een vacuole, en een weinig gedifferentieerde kernmassa te onderscheiden. De zweepdraad is cilindrisch van vorm en vertoont een vezelachtige structuur; het laatste deel is over een afstand van ongeveer 1/5 van de lengte van de gehele zweepdraad aanmerkelijk dunner; aan het uiteinde bevindt zich een knopvormige verdikking. Aan sommige zweepdraden was te zien, dat zij uit elf afzonderlijke vezels zijn opgebouwd. Een groefje in de lengterichting van de zweepdraad doet vermoeden, dat de elf vezels ieder weer uit twee componenten bestaan.

J. Kort – Resultaten van een havercysteaaltjes-survey in 1956.

Het havercysteaaltje, *Heterodera avenae* Filipjev, treedt sedert 1891 schadelijk op aan granen, speciaal haver. De eerste melding is afkomstig van Ritzema Bos uit de Westpolder (Gr.).

In de loop van de daaropvolgende 50 jaren werd in het Landb. Tijdschrift, de Mededelingen van de L. H. en de Verslagen van de P. D. 46 maal de aandacht voor dit aaltje gevraagd. Speciaal in N.- en N.O.-Groningen kwamen de meeste gevallen voor.

Uit eigen oriënterend onderzoek in 1955 bleken de Lijmers en Midden-Limburg zwaar besmette gebieden te zijn.

In 1956 werden op meer uitgebreide schaal grondmonsters genomen uit vele delen van ons land. Er werd slechts bouwland bemonsterd waarop de graanteelt intensief wordt uitgeoefend, doch waar een besmetting met het aaltje niet bekend was. Er werden 230 percelen bemonsterd, waarvan 64% besmet waren. De parasiet komt over het gehele land verspreid voor, speciaal op de lichtere gronden. Een correlatie tussen het voorkomen van het aaltje en de intensiteit van de graanteelt in gebieden kon worden aangetoond. Gezien de willekeurige bemonstering en de geringe trefkans om bij een betrekkelijk klein aantal monsters (230) een volledig beeld van de werkelijke situatie te krijgen, kan worden aangenomen, dat het havercysteaaltje een parasiet is waarmede ter dege rekening gehouden moet worden. De situatie hier te lande wijkt echter niet af van die in de ons omringende landen. In verschillende streken is grondonderzoek op het voorkomen van cysten noodzakelijk geworden voordat men tot de verbouw van gevoelige granen overgaat.

Na een vergelijking van de verkregen resultaten uit de Gronings-Drente Veenkoloniën met ongepubliceerde gegevens van Oostenbrink over de besmettingsgraad van dit gebied met citroenvormige cysteaaltjes in de jaren 1948–1952 is het gewettigd aan te nemen, dat de besmetting met havercysteaaltjes daar sterk is toegenomen. De wettelijke maatregelen ten aanzien van de aardappelverbouw zullen hieraan niet vreemd zijn.

Behalve haver, gerst, tarwe en rogge is ook mais een waardplant voor dit aaltje. Veldproeven toonden echter aan dat mais de besmettingsgraad van de grond eerder verlaagt dan verhoogt. In inoculatieproeven reageerde wilde haver sterk positief, terwijl ook aan de wortels van duist volgroeide cysten werden gevormd. Dit laatste onkruid komt in Noord-Groningen algemeen voor.

Uit een inventariserend soorten-onderzoek van wilde haver, dat door de Sectie Onkruidbestrijding van de P.D. wordt uitgevoerd, blijkt dat zeer veel haarden van wilde haver tevens vindplaatsen zijn van het havercysteaaltje.

Het is dus waarschijnlijk, dat in vele gebieden bij de bestrijding van het havercysteaalje een doelmatige vruchtwisseling met niet-graangewassen vergezeld moet gaan van een bestrijding van wilde Gramineae.

J. C. Mooi – Zilverschurft bij aardappelen.

Spondylocladium atrovirens Harz, de oorzaak van zilverschurft bij aardappelen, tast de buitenste weefsellagen van de knol aan. Er ontstaan daardoor vlekken, die dikwijls een zilverachtige glans hebben, maar vaak ook grijs van uiterlijk zijn. Indien veel vlekken op de knollen voorkomen, kan het uiterlijk zó sterk in aantrekkelijkheid achteruitgaan, dat de verkoopwaarde beïnvloed wordt. Vooral bij gewassen aardappelen vallen de vlekken op. Bovendien verliezen knollen, die sterk door zilverschurft zijn aangetast, tijdens de bewaring meer vocht dan knollen, die niet zijn aangetast. Indien het vochtverlies groot is, schrompelen de knollen sterk en kiemen daardoor minder goed of in het geheel niet meer.

Zilverschurft komt zó algemeen voor dat, praktisch gesproken, geen partij aardappelen er vrij van is.

De aardappelknollen worden reeds in de grond aangetast. Tijdens de bewaring breidt zilverschurft zich in sterke mate op de knollen uit. De temperatuur en vochtigheid, waarbij uitbreiding kan plaats vinden, liggen resp. tussen 3°C en 30°C (het optimum ligt tussen 20°C en 24°C) en tussen 90 % en 100 % (het optimum is ± 98 %). Gedurende het thans bijna tweejarige onderzoek werd zowel in het jaar 1955 als in het jaar 1956 gevonden dat vroeggerooide aardappelen, indien deze in een kuil bewaard worden, in sterkere mate worden aangetast dan rijpgerooide van dezelfde soort. Vroeggerooide aardappelen zijn echter op het moment van rooien in mindere mate aangetast dan rijpgerooide.

Het is nog niet voldoende bekend waar de besmetting vandaan komt, maar het is wel reeds gebleken dat de poter een belangrijke bron van besmetting is.

De bestrijding kan plaats vinden door de aardappelen droog te bewaren. Een droge bewaring kan verwezenlijkt worden door de aardappelen in bakjes te plaatsen.

Voorts wordt onderzocht in hoeverre zilverschurft kan tegengegaan worden door:

1. bewaring in een bewaarplaats met buitenluchtkoeling door middel van een ventilator. Doordat bij deze bewaring lucht door de aardappelen geblazen wordt, worden de knollen eerder droog dan in de kuil.
2. ontsmetting van de poter of van de grond. Indien de poter ontsmet wordt met een middel, zoals in de praktijk wordt toegepast tegen lakschurft, is de nateelt in mindere mate aangetast.
3. Indien de te bewaren aardappelen behandeld worden met een ontsmettingsmiddel tegen lakschurft, breidt zilverschurft zich op de behandelde knollen niet meer uit.

M. Scharringa – Waarnemingen omtrent nachtvorstschade.

De netto warmteuitstraling van het aardoppervlak kan in heldere nachten zo groot zijn, dat dit oppervlak met de daaraan grenzende luchtlaag afkoelt tot temperaturen onder het vriespunt. Treedt dit verschijnsel tijdens het groeiseizoen op dan spreekt men van nachtvorst.

Het is bekend, dat in dezelfde nacht de afkoeling op de ene plaats groter is dan op de andere, ook al zijn de meteorologische omstandigheden gelijk. Dit verschijnsel kan worden veroorzaakt door verschil in oppervlak, verschil in begroeiing of door verschil in de grond zelf. Is dus de mate van afkoeling bij identieke oppervlakken met dezelfde begroeiing onder dezelfde meteorologische omstandigheden verschillend, dan kan dit worden toegeschreven aan verschillen in de grond. Om na te gaan of er meetbare verschillen in temperatuur – en wel in minimumtemperatuur – optreden boven een kort gehouden grasmat (identiek oppervlak, zelfde begroeiing) tussen plaatsen die zeer dicht – op enkele meters afstand – bij elkaar liggen, werd in het voorjaar van 1956 een proef genomen met een groot aantal (46) thermometeropstellingen voor het meten van de minimumtemperatuur op 10 cm hoogte op een klein oppervlak (10 × 10 meter).

Van elk van de voor de waarneming gebruikte nachten werd o.a. het grootste verschil tussen twee meetpunten bepaald en deze verschillen werden gemiddeld. Het gemiddelde bedroeg 3,0°. Het grootste verschil werd in de nacht van 6 op 7 mei waargenomen, nl. 4,5°; het kleinste in de nacht van 10 op 11 mei, nl. 1,8°.

De verschillen binnen het vierkant van 10 × 10 meter bleken systematisch te zijn. Er waren dus bepaalde plekken, die steeds of bijna steeds warmer waren dan het gemiddelde; andere, die steeds kouder waren. Dergelijke verschillen moet men zich ontstaan denken door verschil in warmtegeleidingsvermogen van de grond.

De verticale warmtestroom die, bij afkoeling van het oppervlak, warmte vanuit de grond aanvoert, kan worden voorgesteld door de vergelijking: $W = \lambda \frac{dt}{dz}$ (t = temperatuur, z = diepte en λ is het warmtegeleidingsvermogen van de grond in calorieën per cm^2 per graad temperatuursverschil per centimeter.) Dit warmtegeleidingsvermogen is sterk afhankelijk van het vocht- en lucht-gehalte van de grond.

Bij zeer kleine veranderingen in het vochtgehalte in het traject van de zeer lage vochtgehalten $\sim$ 3–10 %, treden grote veranderingen in de waarde van λ op.

Zo was bij een bepaalde zandgrond met 5 % water en 35 % lucht de waarde van λ 1.10^{-3} cal/cm. sec. graad. Bij klei was hij ruim 1.10^{-3}. Bij 10 % water en 30 % lucht was de waarde van λ voor zand 2,7. 10^{-3} en voor klei 2,4. 10^{-3}.

Het verschil tussen beide grondsoorten blijkt dus niet zo groot. Bedenkt men echter, dat zand- en dalgrond onder atmosferische omstandigheden zeer sterk kunnen uitdrogen en klei veel minder als gevolg van het feit dat daarin een deel van het water sterk is gebonden, dan is gemakkelijk in te zien dat zand- en dalgrond in een droogteperiode een veel slechter warmtegeleidingsvermogen bezitten dan klei, ook als het luchtgehalte gelijk is.

Verschillen in nachtvorstschade bij aardappelen na de nachtvorst van 15 op 16 juni 1956 bevestigden bij zand- en dalgrond het bestaan van sterke horizontale temperatuursverschillen op korte afstand. Na een langdurige droogte demonstreerde het nog niet gesloten gewas de geringe verschillen in lucht en/of watergehalte van de grond door duidelijke temperatuurverschillen.

K. Schipstra – Onkruiden als indicatoren van voedingsziekten.

Zie „Korte Mededelingen", blz. 15.

G. Scholten – Wortelrot bij Cyclamen

In 1953 ontving het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer verschillende inzendingen Cyclamenmateriaal met een typisch ziektebeeld. Door de P.D. werd hieruit bij herhaling *Thielaviopsis basicola* geïsoleerd, maar de isolatie van deze schimmel, die reeds lang als oorzaak van wortelrot bekend was, gelukte in Aalsmeer slechts bij uitzondering. Wel werd uit alle aangetaste delen steeds *Cylindrocarpon radicicola* geïsoleerd; deze schimmel werd ook aangetroffen in microscopische preparaten van het aangetaste weefsel.

De verschijnselen waren, behalve het afrotten van de wortels, ingezonken verkurkte plekjes op de jonge knolletjes en diepe scheuren in de knollen van oudere planten. Door het afrotten van de wortels kwamen de planten zeer los te staan en vielen om bij het verzetten. Dikwijls kwam aan de basis van blad- en bloemstelen droogrot voor, waardoor deze gemakkelijk afbraken.

Het beschreven ziektebeeld is niet nieuw, evenmin als de isolatie van *Cylindrocarpon* uit dergelijke planten, maar vroegere infectieproeven met deze schimmel leverden geen positief resultaat op (J. W. M. Roodenburg en S. de Boer, T.Pl.ziekten **51**: 26–27, 1945). Een catastrophaal optreden als in 1953 en '54, toen op enkele bedrijven meer dan 50 % van de verspeende plantjes verloren ging, terwijl de ziekte gedurende de gehele verdere cultuurperiode veel uitval bleef veroorzaken, was echter, voor zover bekend, niet eerder waargenomen.

Daar meestal cultuurfouten konden worden aangewezen op de bedrijven waar veel schade optrad, zou de rol van de schimmel hoofdzakelijk secundair kunnen zijn. Om dit na te gaan werden in het afgelopen seizoen infectieproeven genomen met *Thielaviopsis* en *Cylindrocarpon* in normale Cyclamengrond (gestoomd) en in dezelfde grond nadat de gloeirest kunstmatig was verhoogd tot een niveau, dat voor de teelt van Cyclamen als schadelijk wordt beschouwd. Door de helft van de proefplanten in de kas en de andere helft buiten op te kweken kon ook de invloed van temperatuur en vochtigheid worden nagegaan.

Gedurende de proef kwam omvallen van planten alleen voor in de groepen, die met *Cylindrocarpon* waren besmet. Bij het afsluiten werden de potkluiten van alle planten uitgespoeld. Hierbij bleek, dat door *Thielaviopsis* speciaal de fijnere vertakkingen van het wortelstelsel worden aangetast. *Cylindrocarpon* tast vooral de grote wortels dicht bij de knol aan. Wanneer nog slechts enkele van deze kunnen functionneren, zien we dat de planten neiging hebben om te vallen. Daar alleen het wortelrot, veroorzaakt door *Cylindrocarpon*, met verlies van planten gepaard gaat, is deze parasiet voor de praktijk van meer betekenis dan *Thielaviopsis*.

Ontsmettingsproeven in 1953 en '54 toonden aan, dat dopen van de wortelkluit in oplossingen van Captan- en TMTD-spuitpoeder de uitval door *Cylindrocarpon* gunstig beïnvloedt.
Het is de bedoeling dat hierover nog nader onderzoek wordt verricht.

P. J. Taconis mede namens C. A. R. Meijneke – Schorsbrand (*Dothichiza populea* (Sacc. et Briard)) bij jonge populieren.

Jonge populieren, aangetast door deze schimmel (wond- en zwakte parasiet, alleen voorkomend op populieren), kunnen daardoor gemakkelijk afsterven. In het kader van de werkzaamheden van de Werkgroep ter bestrijding van *Dothichiza populea* werden en worden bestrijdingsproeven uitgevoerd. Alhoewel de resultaten hiermede aanvankelijk hoopvol waren, hebben ze nog niet tot een afdoend bestrijdingsadvies geleid.
Daarnaast zijn door de P.D. een drietal enquêtes uitgevoerd om een beter inzicht te verkrijgen inzake de factoren, die van invloed zouden kunnen zijn op de aantasting.
De eerste enquête had betrekking op jonge populieren (N.A.K.-B. gekeurd), die enige maanden tevoren in het veld uitgeplant waren. Van ca. 17000 bomen werden de aantallen gezonde, aangetaste en door schorsbrand gedode bomen geteld. Naast grondsoort, waterstand in zomer en winter, planttijd, plantbehandeling na de aflevering, eventuele bemesting, leeftijd en ras, werden ook de nummers van de N.A.K.-B.-plombes opgenomen.
De tweede enquête werd enige maanden later uitgevoerd op die kwekerijen, waar de bij de eerste enquête betrokken bomen gekweekt waren. De adressen van de kwekerijen konden aan de hand van de opgenomen nummers van de plombes door de N.A.K.-B. opgespoord worden. Naast enkele van de reeds genoemde factoren werden steksoort, snoeitijd, plantafstand en plantbehandeling vóór de aflevering genoteerd. Tijdens deze enquête werden op de percelen, waaruit de reeds genoemde 17000 bomen gerooid en afgeleverd waren, nog ca 11000 vaststaande bomen aangetroffen. Hiervan werden de aantallen gezonde, aangetaste en afgestorven bomen vastgesteld. Het bodemprofiel van de percelen werd met de grondsoort tot op 1,20 m opgenomen. Tevens werden van een aantal percelen grondmonsters onderzocht (P, K, pH en humus). Uit de gegevens blijkt, dat de populierenrassen niet alle even gevoelig zijn voor de aantasting, dat de mate van aantasting in het veld ongunstig beïnvloed wordt door het verplanten en dat de mate van aantasting van de bomen in het veld voor het grootste gedeelte terug te voeren is op het reeds aangetast zijn van de bomen op de kwekerij.
De aantasting op de kwekerij hangt in de meeste gevallen samen met de factor „bodemprofiel" en soms met de bemesting.
De derde enquête werd een jaar later ter toetsing van dit laatste op nagenoeg dezelfde wijze uitgevoerd als de tweede enquête. Op de bezochte kwekerijen werden ca. 90.000 vaststaande bomen aangetroffen. De gegevens leidden tot eenzelfde conclusie.

EWALD FRÖMMING, Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. Uitg. Duncker und Humblot, Berlin 1954, 404 blz. 60 afb. Prijs D.M. 58,— ing; D.M. 64,— geb.

De auteur heeft gedurende 30 jaar waarnemingen gedaan en experimenten verricht op het terrein van de biologie van vele duitse landslakken. Over dit onderwerp bestond nog geen samenvattend werk, alleen zeer verspreide korte mededelingen. Bij een literatuurlijst van 647 nummers wordt nog vermeld, dat veel buitenlandse literatuur niet is geraadpleegd.

FRÖMMING behandelt ongeveer 90 soorten, waarvan hij ook vele kweekte om zo o.a. hun menu na te gaan. Maar bij deze proeven gaat hij geheel uit van de mollusken, zodat het voor een fytopatholoog moeilijk is om in dit uitvoerige werk te vinden welke planten door bepaalde slakkensoorten worden aangetast. Wel geeft FRÖMMING van enkele soorten lijsten van voedselplanten (meest wilde planten) en analyses van faekaliën, o.a. van de vaak schadelijke Limaciden. Een 60-tal afbeeldingen, waaronder verschillende mooie foto's, die op het glanzende papier goed uitkomen, illustreren de tekst.

Tezamen met Dr. H. P. PLATE publiceerde FRÖMMING al eerder een boek „Die tierischen Schädlinge unserer Gewächshauspflanzen, ihre Lebensweise und Bekämpfung" (Berlin 1953), dat in dit tijdschrift, jaarg. 61, 1 afl. 1955 werd besproken. In dit boek ligt het accent op de schade aan cultuurgewassen toegebracht, o.a. door mollusken. Het nu besproken boek is dus meer voor malacologen dan voor fytopathologen. Dr. A. TEN HOUTEN-PANNEKOEK

J. BASIL GOODEY and MARY T. FRANKLIN, The Nematode Parasites of Plants Catalogued under their Host. Commonweatlh Agricultural Bureaux Farnham Royal, Bucks, England 1956.

Dit is een bijgewerkte herdruk van de lijst van waardplanten, die onder dezelfde titel door T. GOODEY in 1939 gepubliceerd werd. De opzet is dezelfde gebleven. Ook in deze nieuwe lijst zijn de waardplanten binnen enkele hoofdgroepen alfabetisch gerangschikt volgens de Latijnse en Engelse namen. Bij elke plant zijn de daarop voorkomende aaltjes vermeld. De lijst bevat niet alleen de in de literatuur voorkomende vermeldingen van waardplanten maar daarnaast nog een aantal nieuwe, afkomstig uit de gegevens van wijlen T. GOODEY, van de auteurs zelf en hun ter publicatie meegedeeld door collega's. Een uitvoerige literatuurlijst vermeldt de publikaties, waaruit gegevens geput zijn.

SEINHORST